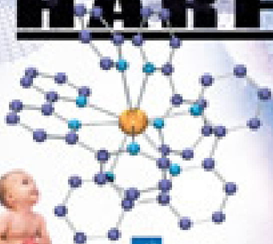
BİLİM SERİSİ

PROF. DR. OSMAN ÇAKMAK



KÂİNAT KİTAP
ATOMLAR HARF









KÂİNAT KİTAP
ATOMLAR HARF

Prof. Dr. Osman ÇAKMAK kimdir?

Osman Çakmak, Sivas'ta doğdu. İlk ve Orta Öğrenimi Sivas'ta tamamladı. Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü'nden mezun oldu. Aynı bölümde yüksek lisans ve doktora çalışmalarını tamamladı. Doktora sonrası çalışmalarını Almanya (Alexander von Humboldt bursu, 2 yıl) ve İngiltere (British Council Bursu) ve TUBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde tamamladı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde birçok kurucu idari görevlerde bulundu. Bilimsel araştırma alanında ödüller kazandı, araştırma destek ve bursları aldı.

Mesleki alanda birçok bilimsel çalışma ve yayını bulunan Osman Çakmak'ın popüler bilim konularındaki yazıları çeşitli dergi ve gazetelerde yayınlanmaktadır. Altın Burç Yayınları'nda "Bir Çekirdekti Kâinat" adlı kitabın yazarıdır. Osman Çakmak bilim yazarlığı yanında, Eğitim ve Öğretim konularında da birçok araştırma ve analiz yazısıyla da tanınmaktadır.

KÂİNAT KİTAP

ATOMLAR HARF



KÂİNAT KİTAP ATOMLAR HARF

Editör
Salih Şeref DURAN

Görsel Yönetmen
Engin ÇİFTÇİ

Grafik Tasarım
Erhan KARA

ISBN
978-975-9093-17-4

Yayın Numarası
18

Basım Yeri ve Yılı
Çağlayan Matbaası Sarnıç Yolu Üzeri No:7
Gaziemir / İZMİR
Tel: (0232) 252 20 96
Mart 2007

Genel Dağıtım
Gökkuşağı Pazarlama ve Dağıtım
Merkez Mah. Soğuksu Cad. No:31 Tek-Er İş Merkezi
Mahmutbey/İSTANBUL
Tel:(0212) 410 50 00 Faks: (0212) 444 85 96

Altın Burç Yayınları
Emniyet Mahallesi Huzur Sokak No: 5
34676 Üsküdar/İSTANBUL
Tel: (0216) 318 42 88 Faks: (0216) 318 52 20
www.altinburcyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Önsöz

Varlığın Sınırları ve İlimlerdeki Hakikat

Gecenin karanlığını delen yıldızlara nazarımızı çevirip evrenin büyüklüğünü düşündüğümüzde, değil akılların, hayallerin bile tasavvurda zorlandığı sınırlarda buluruz kendimizi. Emsalim gibi beni de sırtında gezdiren koskoca dünya, Güneş etrafında dönen gezegenlere göre aslında küçük bir gezegendi. Güneş de Samanyolu galaksisinde bulunan tahminen 200 milyar yıldızdan sadece birisi... Bir noktacıktı adeta. Sonra Samanyolu galaksisinin, evrendeki sayısız galaksilerden biri olduğunu hatırladım. Sonra nazarım kendimden daha küçüklere takıldı. Bir hücrenin içindeki seyahatim, onu galaksi kadar engin ve geniş gösterdi. Bu galaksi sisteminden trilyonlarcasını ihtiva ediyordu insan. Her hücrede tam yirmi üç kromozom, her kromozomda insanın tasarımını belirleyen düzenli genetik yapılar vardı. Aslında her insan yüz trilyon insanın planını taşıyordu. İnsan da küçük bir kâinat gibiydi. Bu kâinatın plan ve programı bir hücre içinde kromozomlarda yazılmıştı. Kromozomlar gibi diğer tüm molekül sistemler de birer ilahî mekanizma halinde kendine has görevlerini muazzam bir iş birliği içinde şaşırmadan ve aksatmadan yürütüyorlardı. Bir insanda trilyonlarca hücrenin, katrilyonlarca atomun bir sistem halinde düzenli bir şekilde çalışması değil akıllara, hayallere bile durgunluk veriyordu. Milyarlarca galaksiden ibaret kâinat mı daha harika idi, yoksa bir galaksiden daha muhteşem bir nizam sergileyen hücrelerden ibaret insan mı? Yahut da varlığın harfleri olan atomlar mı? Karar vermek gerçekten zordu.

Şöyle bir fikir seyahatine çıkalım... Ta, bütün varlıkların temel taşı olan atom içi âlemlerden başlayalım. Tek bir zerredeki o esrarengiz 'âlem içinde âlem'leri bütünüyle kavramak çok zor! Bütün duyularımızla şahit olduğumuz bu görünen âlemin temelinde ve ortaya çıkan harika özelliklerinde görünmeyen atom ve moleküllerin faaliyeti vardı. Şekerdi, yağdı, proteindi yahut ta bütün canlı sistemlerde birer akü gibi görev yapan ATP idi. Birer fabrika gibi çalışan meyve ağaçlarının yaprağında klorofildi.

Karbon, hidrojen, oksijen, azot ve magnezyum atomlarından yapılmış bir moleküldü klorofil. Ağaçtan fabrikaların girişinde küçük kulübesinde oturan bir kapıcıyı andırıyordu. Kötürüm, gözleri a'ma hem de zihinsel özürlüydü aslına bakılırsa. Hâlbuki klorofildeki "maharet" akıllara durgunluk veriyordu. Bu kapıcıya verdiğimiz karbondioksit ile sudan başka bir şey değildi. Bir müddet sonra karşılığında kutu kutu şeker, top top kumaş, mücevherler, harika elbiseler, lezzetli yiyecekler alarak dönüyorduk. Parası olmayan sermaye oluşturamazdı. Bin tane cahilden bir âlim etmezdi. Keza bin tane sıfırdan bir rakam ortaya çıkmayacağı aşikârdı. Peki, öyleyse böylesine hayati faaliyetler, çok gayeleri olan mahsuller, "cahil" ve "kör" moleküllerin hüner ve mahareti olabil miydi? Demek ki bu ikramlar ve inayetler arkasında bir şefkat ve kudret eli bulunuyordu.

Müspet ilmin kaynağı gözleme dayanır, merak ve sorgulama ile gerçeklere ulaşmaya çalışır. Bu yolda bir "Yaratıcı eli" görmeye, gerçeklerle buluşmaya bir engel vardı: Şartlanma... Gerçeklerin üzerine siyah bir cehalet örtüsü çeker alışkanlık.. perde olur şartlanmaya. İki şeyi her zaman birlikte

görmeye alışan insan, zamanla bu iki şeyi birbirinin parçası veya birini diğerinin kaynağı olarak düşünmeye başlar. Biri olmadan diğerinin olamayacağı vehmine kapılır. Yeryüzünün gökyüzü ile ufukta birleşik görünmesi gibi sebeplerle de sonuçlar bitişik bulunuyordu ki bir kısım insanların yanlış fikirlere düşmesine; "sebep" ve "aracıları" Yaratıcı olarak görmesine sebep oluyordu. Bunlar, harfleri sayıp yazıyı okuyamayan, kabuğu öz zannedenlerdi.

Yeni Bir Dünya...

Atom nasıl bir yerdi ve işleyişi nasıldı, neye benziyordu? Geçen yüzyılın başlarında bilim adamları bu sorulara cevap arıyordu. 1927 yılıydı. Bohr, Heissenberg ve Pauli birlikte bu soruların cevabını aramaya başlamışlardı. Çalışmalar meyvesini vermeye başladı ve ışık ve maddenin sır perdeleri aralandı. Kuantum mekaniğinin Kopenhag Yorumu ortaya çıktı. Bu yorum, gerçekliğin istatistiksel yapısını gösteriyor ve determinizmi yıkıyordu. Maddî gerçekliğin aynı zamanda gözleyene da bağlı olduğunu ortaya koyuyor, nesnel gerçeklik kavramı çökmeye başlıyordu.

Rutherford'un deneyleri, atomların sert ve parçalanamaz olmadıklarını, içinde küçük taneciklerin dolaştığı büyük boşluklardan meydana geldiklerini göstermişti. Kuantum teorisi ise bu taneciklerin, klasik fizikteki sert nesneler ile hiçbir ilişkileri olmadıklarını göstermeye başladı. Yani maddenin atom altı öğeleri, ikili bir görünüme sahip, soyut fizikî bir varlıktan ziyade fizik ötesi varlıklara benzer. Atomlar parçacık olarak değerlendirilmelerine rağmen, bu parçacıklar için bir "öz" bulunamamaktadır. Atomu oluşturan parçacıklar, zatında bir varlığı olmayan, bir biçimden diğerine geçebilen dinamik kalıplar, yani enerjinin sürekli bir raksı şeklinde görünürler.

Fizikî evren, başka bir bakış açısıyla, dalgalardan ibaretti. Aynen bir TV yayını gibi... Televizyon yayın dalgaları ekranda nasıl elma, çiçek, kuş veya insan imajları oluşturuyorsa,

evrendeki enerji dalgaları da elma, çiçek, kuş ve insan (ve hatta ses) oluyordu.

Ortaya çıkan gerçeklikler, o zamana kadar kabul edilen katı ve sabit madde anlayışı ile tamamen çelişiyordu. Ünlü Kuantumcu Feynman elektron ve ışıkla ilgili şunları anlatır: "Elektronların ve ışığın nasıl davrandıklarını artık biliyoruz. Nasıl mı davranıyorlar? Parçacık gibi davrandıklarını söylersem yanlış izlenime yol açmış olurum. Dalga gibi davranırlar desem yine aynı şey. Onlar kendilerine özgü, benzeri olmayan bir şekilde hareket ederler. Teknik olarak buna "kuantum mekaniksel bir davranış biçimi" diyebiliriz. Bu, daha önce gördüğünüz hiçbir şeye benzemeyen bir davranış biçimidir. Daha önce gördüğünüz şeylerle edindiğiniz deneyimler eksiksiz değildir. Çok küçük ölçekteki şeylerin davranışı için söyleyeceğimiz tek şey onların farklı davrandıklarıdır. Bir atom, bir yay ucuna asılmış sallanan bir ağırlık gibi davranmaz. Çekirdeği saran bir bulut veya sis tabakasına da pek benzemez. Daha önce gördüğünüz hiçbir şeye benzemeyen bir şekilde davranır. En azından şöyle bir basitleştirme yapabiliriz: Elektronlar bir anlamda tıpkı fotonlar gibi davranırlar; ikisi de "acayiptir" ama aynı şekilde. Nasıl davrandıklarını algılamak bir hayal gücü gerektirir. Çünkü algılayacağınız şey bildiğiniz her şeyden farklıdır... Bunun neden böyle olabildiğini hiç kimse bilemiyor." [1]

Birlik Gerçeği...

Sonra, madde âlemini ayakta tutan dört temel kuvvetin (elektromanyetik kuvvet, çekim, nükleer ve zayıf nükleer kuvvetler) ne olduğunu anlamaya sıra gelmişti. Bu kuvvetlerin atomun temelinde tek bir kuvvet halini aldığı fark edildi önce. Bu defa kâinatı izah edecek daha temel ve basit bir teorinin, bütün olayları açıklayacak "her şeyin teorisi" hedefe alındı. "Birleşik Alanlar Teorisi" bu yönde ulaşılmış önemli bir merhale oldu. Bu teori, önceleri ayrı

ayrı mefhumlar kabul edilen kuvvet alanları, ışık, ısı, elektrik ve manyetizmanın, artık tek bir yapının farklı görünüşleri olduğunu anlatıyordu. Evrendeki bütün sistemlerin ahenkle işlemesinde rol alan kuvvetler ve maddî unsurların tamamı, neticeleri itibariyle tek bir hakikatin değişik yansımalarından ve tecellilerinden başka bir şey değildi.

Kâinat, geometriyle kurulup fizikle işleyen bir nizam ve ölçüler âlemi... Küçük büyüğün özelliğini taşıyor.. küçük büyükten sanat ve hikmetçe öne geçmese de geri de kalmıyordu. Sicimlerden kuarka, oradan atoma ve moleküllere ve nihayet insana uzanan yaratılış silsilesi göz kamaştırıyordu. Her şeyde, her işte, her harekette, her terkipte, her bileşimde kendini gösteren küçükten büyüğe mükemmel bir diziliş, aynı zamanda bir "birlik" tecellisi zihinlere göz kırpıyordu.

Santimetrenin milyonda birinin milyonda biri çapındaki elektronlardan tutun da, çapları yüz binlerce ışık yılını bulan gök adalarına varıncaya kadar, âlemde her şey birbirine bağlanmıştı. David Bohm'un dediği gibi, "Kuantum mekaniği, birbirinden çok uzak şeylerin sebep-sonuç zinciri olmaksızın birbirine bağlandığını ortaya çıkarmıştır. Her şey her şeyle bağlıdır." Bilimler yoluyla kâinat kitabını doğru okuyan bilim adamları Kur'an'ın en büyük hakikatine, yani "birlik" gerçeğine, tevhidin, fizik evrendeki en açık yansımasına ulaşmıştı. Bir defa daha görülmüştü ki hak dinin esasları ile modern bilimin birbirinden ayrıklığı yoktu.

Bilimin Sınırları

Orijinal görüşleri ile tanınan parlak zekâlı bilim adamı Richard Philip Feynman (1918–1988), "Fizik Yasaları Üzerine" isimli ünlü çalışmasında şunları ifade ediyor: "Hakikat şu ki, bilimin diliyle ortaya koyduğumuz neticelerin bütünü kesin değildir; hepsi sadece sonuçlardan ibarettir; gelecekte neler olacağı hakkındaki tahminlerdir. Ve siz ne olacağını

bütünüyle asla bilemezsiniz. Çünkü çok sayıda hem de mükemmel deneylerle test etmediniz ki."

"..Biz şüphe duyuyoruz.. bu şekilde yeni düşünceler için yeni hedefler koyuyor, yeni araştırmalar öneriyoruz. Bilimin gelişme hızı, yaptığınız gözlemlerden çok, ne kadar çok deneyecek ve araştıracak konu ve problem bulmanızla orantılıdır."

Evet, Fenynman'ın ifade ettiği gibi bilim, olayların izahında çoğu kere son noktayı koyamamaktadır. Olayların bir boyutunu gösterse de diğer boyutlarını görememektedir. Bunun herhalde iyi bir örneğini 19. yüzyılın sonuna geldiğimizde yaşadık. 19. yüzyılın sonunda bilim dünyasında hâkim görüş artık her şeyin keşfedildiği ve geriye ayrıntıların kaldığı şeklinde idi. Olayı fizik ilmi açısından ele aldığımızda Newton mekaniği varlığın bir boyutunun izahı idi. 20. yüzyılın başlarında gelişen Kuantum Mekaniği ile bakış açımız genişledi ve diğer başka boyutların varlığı ortaya çıktı. Bu gelişmeler gösteriyor ki yarın daha başka boyutlar çıkacaktır.

Bilimin Gayesi

"Hayat Nedir" adlı kitabında Erwin Schrödinger (1887–1961), bilimin insanlığa en büyük bağışının ne olması gerektiği üzerinde durur ve: "Bizler kimiz? Nereden geliyoruz ve nereye gideceğiz? Aslında herkesi doğrudan ilgilendiren bu hayatî soruların cevabını bulmak, hiç değilse, zihinleri bu en mühim konularda rahatlatacaktır." diyerek bilimin doğru hedefinin ne olması gerektiğini sorgular. 1964 yılında Nobel ödülünü alan John Eccles'in sergilediği kanaat ise farklıdır: "Bilim, şu haliyle ne herhangi birimizin var oluş hikmetini açıklayabilir, ne de şu temel sorulara cevap getirebilir: Ben kimim? Neden buradayım ve neden yaşıyorum? Öldükten sonra ne olacağım? Bunlar bilimin sınırını aşan sırlardır." Robert Jastow da aynı görüşü paylaşır. "Bilim, yaratılış sırrının üstündeki perdeyi asla kaldıramayacak." der.

1980 Nobel tıp ödülü sahibi nörofizyolog Roger Sperry, 1983'te verdiği bir söyleşide şunları kaydeder: "Onlar, meselâ Darwin, bilimi materyalizmin yorumu olarak kabullenmiştir. Oysa bilimin kendisi materyalizmle çatışır."

Roger Sperry, bilim ile dinin çatışıyor gösterilmesine anlam veremeyen bilim adamlarından sadece birisidir. "Bilim ile din neden çatışsın ki?" diye sorar. Bu hayatî sorunun akabinde şöyle devam eder: "Esasen, bu din-bilim çatışması şartlanması, materyalist felsefenin bilim olarak kabul edildiği zamanlardan kalmadır. Bilim olsa olsa materyalizmle çatışır; dinle değil."

Materyalizm, bilimi dine karşı kullanmış, bilim ve düşünce dünyasında maddeperestliği büyük baskı aracı haline getirmiştir. İnkârcı bilim adamları, bilimi inkârlarına âlet etmiş, onu inkârcılığın kalesi haline getirmişlerdir. Sözde bilim postuna bürünmüş materyalist felsefenin baskısı altında, sırf bu psikolojik baskı ve propagandanın etkisinden dolayı birçok düşünür ve bilim adamı duygu, düşünce ve inançlarını gizler hale gelmiştir.

Materyalist yorumlar için ölümcül darbeler geldikçe, kâinat, materyalizmin, inkârın, inançsızlığın oyuncağı olmaktan kurtuluyordu. Materyalizmi kökünden sarsan, temelinden yıkan gelişmelere paralel olarak zihinlerde de dönüşümler yaşandı. Fizikçi Paul Davies bu gelişmeleri güzel özetler:

"Fizikî dünyanın temelini oluşturan katı birimler, bir bir eridi, hepsinin yerini mistik bir okyanusun var-yok arası dalgalanmaları aldı. Yeni fiziğin bu mistik yönelişi, çoğu insanın zihninde felsefî ve dinî dönüşümler başlattı; hepsi bu keşifleri, hâlihazır modern teknoloji toplumunun temeli olan materyalist dünyadan bir silkinme olarak gördüler."

Materyalizmin bilim dünyasında kök salması ile hayat anlamsızlaşmış, her şey adi bir görüntüye bürünmüştü. Yirminci asır içinde, maddeci felsefeyi kökünden sarsan gelişmelerle kâinat tablosu değişince, bilim ile din arasında

ayrım olmadığı daha iyi görülmeye başladı. Bilimler Allah'ı tanımanın bir yolu olarak beliriveriyordu. Bu gelişmelerin 21. yüzyılda artarak devam edeceğine inanıyoruz. Bu vesile ile yeni bir dünyanın eşiğinde olduğumuzu söyleyebiliriz. Teksas Üniversitesi beşeri bilimler profesörü Frederic Turner'in sözleri bu düşüncemizi doğrular nitelikte. Şöyle diyor Turner: "Kâinat dev bir piramit gibi. Piramidin en altında matematik var, onun bir üstünde fizik yer alıyor, böylece en üste doğru çıktıkça sanat ve felsefe geliyor ve onların da üstünde ilâhiyat yer alıyor." Ve sözünü şöyle bağlıyor meşhur bilim adamı: "Bu başarıldığında, bilim rönesanstan sonraki en büyük devrini yaşayacak, ilahî-tâbiî ayrımı sona erecektir." [2]

[1] Feynman, FizikYasaları Üzerine s:149–151

[2] Bilim adamlarının bu kabilden düşünce ve görüşlerini Metin Karabaşoğlu'nun kaleme aldığı "Herkes Kendi Serüvenini Sever" başlıklı makaleden takip edebilirsiniz. Adres: http://1111.karakalem.net/pfFormat.asp?article=692

Prof. Dr. Osman ÇAKMAK
Şubat 2007, Tokat



TANECİKLER BAHÇESİ



Etrafınıza dikkat nazarlarıyla bir bakın, faaliyetlerin binleri, yüz binleri karşısında ne kadar düşünüyoruz? Baharda, şu tepe gibi, şu eteklerden ufka uzanan ovada rengârenk bir halı gibi üstünde milyarlarca ilmik ile sayısız nakışlar işlenip döşendiğine şahit olun. Üç dört ay önce bu yerler ölmüş gibiydi. O kuru topraktan rengârenk nakışlar çıktı. Kurumuş dallar cıvıl cıvıl çiçeklendiler. Tohumların içindeki gizli programa kardelen, kekik ve sümbülden elbiseler giydirildi. Kökler uyanıp dallarda serpilmiş yaprakların fotosentez kazanlarına su taşıdılar. Dallar mutfağında, çiçeklerin arkasında meyveler pişirildi.

Nazarımızı çevremizden alıp kendi vücudumuza çevirelim. Yılda birkaç kere cildimizin organlarımızın yenilendiğini dolayısıyla birkaç kere ölüp dirildiğimizi hatırlayalım. Bütün canlı hücrelerde, kendi vücudumuzda da olduğu gibi bir kimya fabrikası misali, her an binlerce farklı madde sentezleniyor. Canlılığın devamı gibi en hayati görevler, 100 trilyon hücremizin her birinde, üstelik birbiriyle alakalı bir şekilde yürürken hangilerinin farkındayız? Ve hepsinde ama hepsinde gördük ki varlığın


MR7084 AM / FM TUNER
C712 SYSTEM CONTROL CENTER
HEADPHONES





dokusu yahut faaliyeti atomlar seviyesinde cereyan ediyordu ve elektronlar vazifeliydi.

Her boy, karakter, tip ve şekle göre elbisenin, atom denilen zerrelerin birer farklı vaziyet alışıyla ve planlı dizilişiyle gerçekleştiğine şahit olduk. Renk, şekil, koku, tat, sertlik, yumuşaklık.. hepsi de elektronlarla ilgili görünüyordu. Varlık kanaviçesinin ince nakışlarının ilmik ilmik örülüşünde, tuğla gibi atomların yan yana diziliş ve bağlanmasında, hatta iletkenlikte, mıknatıslıkta ve ses oluşumunda da elektronlar görevliydi. Bütün diğer minik atom parçacıkları gibi elektronlar da sırtını sonsuz kudrete dayamıştı, gücünü ve maharetini oradan alıyordu.

Düşünün, elementler elektron almaya ve vermeye yahut da paylaşmaya istekli yaratılmasalardı, kâinatın bir kimyahane haline gelmesi mümkün olabilir miydi? Birbiriyle yarışırcasına adeta aşk derecesinde birleşmeye bir meyil verilmeseydi, onlara gerekli her türlü bileşiğin kâinat laboratuvarında sentezi mümkün hale gelebilir miydi? Her biri bir soygaz gibi element halinde kalır, hayat için gerekli bileşik ve maddeler hazırlanamazdı. Sodyum ile klordan elektron alışverişi ile oluşan yemek tuzunu, hidrojenin oksijenle elektron paylaşımından teşekkül eden suyu elde edemezdik.

Molekül ve bileşikten evler, binalar yapılırken bu faaliyetlerde elektronlar nerede kiminle birlik kuracaklarını bilir gibi davranıyorlar. Çünkü hangi atomla birleşeceklerini, nerede hangi tür bileşiğe dönüşeceklerini, birbirlerine karşı nasıl davranacaklarını ayarlayabiliyorlar. Karşılarına birleşmesi zor molekül çıkınca canlı



sistemlerde olduğu gibi enzim denen aracıları çıkarıyorlar. Bizim uzun öğrencilik devrelerinde ancak işleyişini öğrenebildiğimiz, fizikokimyasal ve biyokimyasal kanunları elektronların bilmesi ve tatbik etmesi elbette mümkün değil.

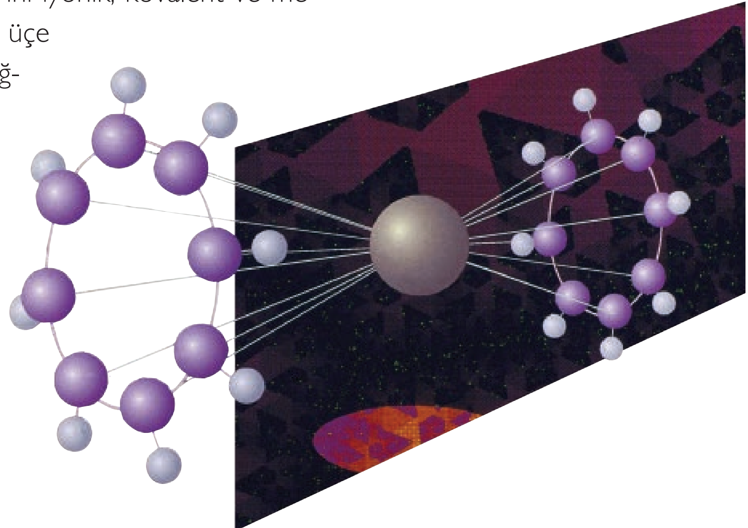
Evet, göklerin ve yerlerin hikmetli ve kudretli yaratıcısı, elektron ve elektron gibi diğer parçacıkları ve topyekûn atom sistemlerini öyle mucizevî kanunlarla idare ediyor ki, o kanunu tatbik ve icra etmeye bütün kâinatı tasarrufunda tutan bir Zat'tan başka kimse müdahale edemez. O Zat'ın, öyle kendine has bir sanatı vardır ki o görünmez atomları, o minnacık varlıkları kader kalemiyle istenilen şekle, istenilen ölçü ve miktarlarda çeviriyor. Ve yerin bütün unsurları, O'nun emrine itaatli ve musahhardır ve göklerdeki bütün maddeler, O'nun hükmüne bakar.

Kimyasal Aşk

Katıların, sıvıların ve gazların temelini, yaşayan bütün organizmaların ve bunlara bağlı olan tüm biyolojik süreçlerin çevremizde gördüğümüz farklılığın ve faaliyetlerin özü, elektronların etkileşimlerinden doğuyor bir bakıma. Bu faaliyetlerde elektronlar, kimyevi dönüşümlerin vazgeçilemez aktörleri. Onların maddenin kimyasal özelliklerini belirleyen ana unsurları olarak görev yaptığı dikkatimizi çekiyor.

Atomları birleştiren bağ türlerini iyonik, kovalent ve metalik bağlar, olmak üzere temelde üçe ayırıyoruz.

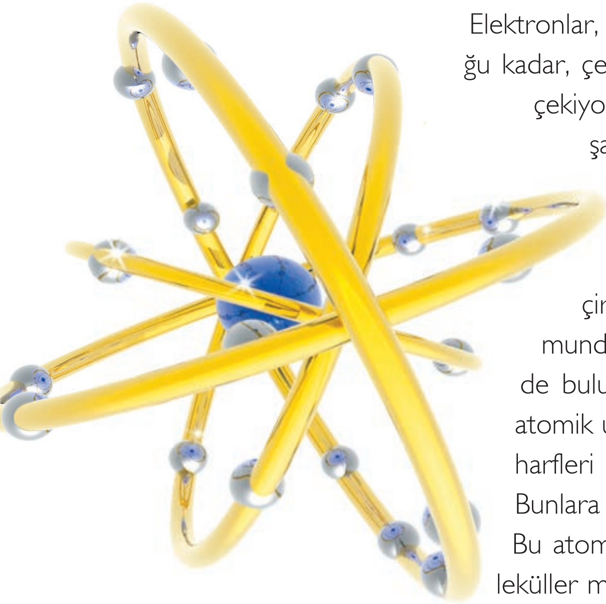
Atomları birleştiren bağ türlerini iyonik, kovalent ve metalik bağlar olmak üzere temelde üçe ayırıyoruz. Bu temel kimyevî bağların yanında ayrıntı gibi görünen ama hayat için olmazsa olmaz daha birçok bağ türü var. Sodyum gibi metal element atomlarıyla, flor, klor gibi ametal element atomları arasında elektron alışverişi şeklindeki iyon bağı ile harika bir birliktelik oluşur. Deyim yerindeyse,





eksi-artı (negatif-pozitif) aşkıyla, metalden ametale doğru tâbii bir elektron göçü gerçekleşir. Ametallerin bir araya gelip molekül-bileşik oluşturması ise elektron paylaşımı iledir. Bu, kovalent bir bağlanmadır. Mikro âlemde, varlıkta esas olanın yardımlaşma ve uyum olduğunu ispat edercesine, hem de teamülün tersine aynı iki elektrik kutubu bir araya gelmiştir. Normalde aynı kutuplar birbirlerini iter, farklı kutuplar ise birbirlerini çeker. Organik âlem dediğimiz canlı bünyelerde kullanılan şeker ve protein gibi maddeler bu tür bağlanmadan teşekkül ediyor. Şeker yağ, örneklerinde olduğu gibi; bu molekül birlikteliklerinde bazen atom gökdelenleri hatta proteinlerde olduğu gibi binlercesi bir araya gelip, atom kentleri kurulmasına vesile olur. Birliktelik sadece elektron vermeye yatkın olanlar (metaller) ile almaya yatkın olanlar (ametaller) arasında sınırlı kalsaydı, o zaman su, yağ, şeker, protein ve tüm organik hayatın temeli olan moleküller oluşmazdı. Hepsi hayati moleküller olan bu maddelerin yapılmaması, hayatın da durması anlamına gelirdi.

Elektronlar, çekirdek çevresinde dolaşan tanecikler olduğu kadar, çekirdeğe bağlı dalga-ışın özellikleriyle de dikkat çekiyorlar. Bu yüzden de atomun minik dünyası yaşadığımız dünyadan apayrı prensiplerle yönetilir.



Elektronlar, çekirdek çevresinde dolaşan tanecikler olduğu kadar, çekirdeğe bağlı dalga-ışın özellikleriyle de dikkat çekiyorlar. Bu yüzden de atomun minik dünyası yaşadığımız dünyadan apayrı prensiplerle yönetilir. Mesela, elektronların nerede, ne zaman bulunduklarını ve kesin konumlarını tayin edemiyoruz. Böyle olunca da zamanlarını geçirdikleri alan ve bölgelerden söz etmek durumunda kalıyoruz. Dolayısıyla elektronların atom içinde bulunma ihtimalleri olan bölgelerin, tabiri diğerle atomik uzayın sınırlarını çizdiğimizde karşımıza s, p, d, f harfleri ile adlandırılan dört farklı uzay bölgesi çıkıyor. Bunlara atom orbitalleri ya da yörüngecikleri diyoruz. Bu atom orbitallerinde, bağ yaparak başka başka moleküller meydana getirilirken kendi aralarında daha farklı geometrik uzay şekilleri ortaya çıkarabilecek esneklikte var edilmişlerdir.



Bağlanmanın çeşidi ne olursa olsun, her seferinde, protonun pozitif yükü ile elektronun negatif yüküne kodlanan bağlanma prensipleri geçerlidir. Ama iki çeşit elektrik yükünün sırtına yüklenen bu mucizevî etki, atom ve moleküller arasında o kadar çeşitlenir ki… Metaller yekpare bir bütün oluşturuyor, tuzlar da öyle. Peki, kovalent bağlı molekülleri, mesela suyu sıvı ve katı halde tutan sebep nedir? DNA molekül sarmalı gibi suyu ve birçok maddeyi bir arada tutma görevi, hidrojen bağı gibi moleküller arası bağ çeşitlerine verilmiş. Bağlanma ne kadar kuvvetli ise o maddeyi o kadar sert ve sağlam görürüz. Kovalent bağlı elması düşünün. Bağlanma ne kadar zayıfsa, maddeye yumuşaklık veren yapı oluşur; Wander vals bağı ile bağlı kolayca uçan organik maddeleri düşünün.



Metallerin neden elektriği ve ısıyı iyi ilettiğini, parlak ve eğilebilir olduğunu eminim merak etmişsinizdir. Metal atomunun son yörüngesinde yer alan belirli sayıdaki elektronlar, metal boyunca atom küreleri arasında serbest halde bulunur. Metal atomlarının son yörüngelerinde yer alan değerlik elektronları ne kadar da şanslılar... Ne dersiniz? Yani, metalin son kabuk ve yörüngesindeki elektronlar metal bağı oluşturmak için serbest hale geliyor ve metal içinde istedikleri yere gitme özgürlüğüne sahip oluyorlar. Hâlbuki iyonik ve kovalent bağ yapan iki





atom arasında elektronlar adeta hapis vaziyetteler. Bulundukları yerden ayrılmıyorlar.

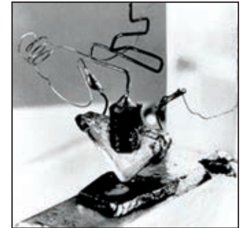
Metal bağlanmayı kavramak için metal atomlarını yan yana, üste üste dizilmiş, örülmüş duvar olarak düşünün. Serbest hale geçen değerlik elektronlarının da dizili atom tuğlaları (tuğlalarımız küre şeklinde) arasında boşlukları doldurduğunu farz edin. Demir, kalay, alüminyum, gümüş, altın gibi metallerin eğilip bükülmesi esnasında dizilen atom tuğlalarında oluşan tabakalar yer değiştirse de neden kırılmadığını ve birbirinden ayrılmadığının hikmetini herhalde şimdi anlıyoruz. Çünkü pozitif metal tabakası kaysa da hareketli "elektron denizi" aradaki boşluğu dolduracak özellikte var edilmiştir.



Keban'da verilen elektriğin yahut da bir telefon ahizesine yaptığımız konuşmaların bir iletken telde nasıl olup da anında yüzlerce kilometre öteye iletildiğini hep merak etmişizdir. Yoksa Keban'daki elektronla binlerce kilometre uzaktaki elektron birbirleri ile haberleşiyor olmasın!.. Evet, durum aynen öyle cereyan etmekte. Her ne kadar bunu elektronların dalga ve kuantum özellikleriyle izah etmeye kalksak da hadisenin adını koymak ve sorumluluğu kavramlara yüklemek işin kolay tarafı. Asıl zor olan ise bu kusursuz işleyişin mahiyetini kavramak ve gerçekten izah edebilmek. Mesafe kavramının kalktığı, elektronların ferdîliği kaybedip adeta aynîleştiği, tek bir bütün oldukları, zaman ve mekân kavramlarının ortadan kalktığı yeni bir durumla karşı karşıyayız. Bu noktada dikkatleri celbeden husus şudur: Elektronların boyunu aşan bu görevleri kendilerine vermek, bir ilah gibi kudret ve maharete sahip olduklarını kabul etmek demektir ki, imkânsızlık içinde bir imkânsızlık olduğunu akıl sahibi herkes kabul eder. Bir diğer nokta ise elektronlara bu özellikler verilmeseydi, elektriğin nakli ve haberleşme mümkün olabilir miydi? Bu vesileyle elektronik ve haberleşme, elektriğin iletilmesi gibi büyük nimetleri, dolayısıyla medeniyetin ve tekniğin ulaşabildiği bu mesafeyi şüphesiz elektronlara iletkenlik özelliğini verene borçlu olduğumuzu bir kere daha hatırlıyoruz.

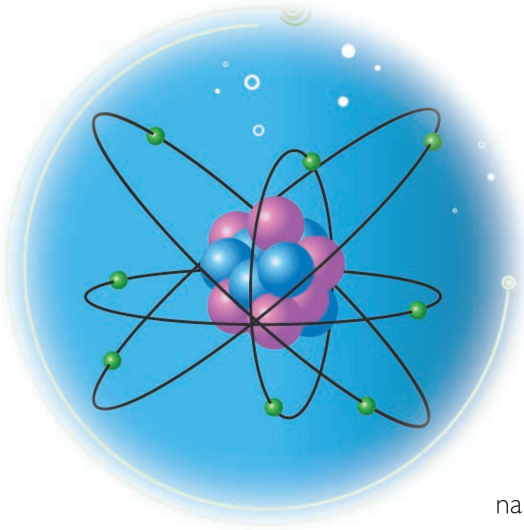
Transistörün bulunuşu ile elektronik çağa girmişti insanoğlu. Mikrobilgisayarlar, süper bilgisayarlar, telekominikasyon teknolojileri; uydular, robotlar yapıldı. Dikkat edelim ki elektronik harika dediğimiz şeyler aslında elektron gibi en aciz ve basit taneciğin işleyişine kodlanmış özelliklerin harika yansımalarından başka bir şey değil.

İlk Trasistör



Evet, göklerin ve yerlerin hikmetli ve kudretli yaratıcısı, elektron ve elektron gibi diğer parçacıkları ve topyekûn atom sistemlerini öyle mucizevî kanunlarla idare ediyor ki o kanunu uygulayan, bütün kâinatı tasarrufunda tutan bir Zat'tan başkası olamaz. Elbette katiyen hükmederiz ki o Zat'ın, kendine has bir sanatı vardır. Ve yeryüzünün bütün unsurları, O'nun

emri altındadır ve sonsuzluğa uzanan uzaydaki her şey, her an O'nun hükmüne göre hareket eder.



Elektronların çekirdek çevresindeki hareketlerinden başka bir de kendi etrafında döndüklerini görüyoruz. Tabiatta her bir varlığın kendisini ve yüce sanatkârını anlatmak için kullandığı bir dil vardır.

Atom İçinde Bir Seyahat

Şimdi atomun küçük dünyasına girelim ve tabakalar arasında kısa bir seyahate çıkalım. Seyahatimizi çekirdeğe en yakın tabakadan, yani birinci elektron katından başlatalım. Hidrojen atomuna bakıyoruz. Tek elektronu birinci tabakada, tabiri diğerle birinci elektron katında yer alıyor. Çünkü en kararlı tabaka çekirdeğe en yakın olanıdır. Evet, elektronlar çekirdek çevresine kat kat diziliyorlar. Birinci katın en fazla iki elektrona ev sahipliği yapabileceğini görüyoruz. Üçüncüsünün girmesi yasak. Elektronların çekirdek çevresindeki hareketlerinden başka bir de kendi etrafında döndüklerini görüyoruz. Tabiatta her bir varlığın kendisini ve yüce sanatkârını anlatmak için kullanıldığı bir dil vardır. Varlığın, harika, periyodik bir düzende işleyen kimya dilinin alfabesinin ilk harfi hidrojen, ikinci harfi ise helyumdur. Periyodik tablo düzeninde üstten ilk soygaz olan helyumun iki tane elektronu vardır. İkisi de birinci tabakadaki "s" orbitalinde yer alır. Kural böyle! İşte bir yasak ya da kural daha: Bir yuvada iki elektron bulunabilir, ama ikisinin de aynı yöne dönmeleri yasak. Biri sağa dönerken diğeri mutlaka sola dönmelidir. Elbette her harekette bir hikmet olduğu gibi, her duruşta da hikmet ışıkları ve ilim pırıltıları gizlidir. Seyahatimizi ikinci tabaka istikametinde sürdürüyoruz. Buraya tam 8 adet elektronun yerleşeceğini öğreniyoruz. Karbon, azot ve oksijen gibi hayat için "hayati" önem taşıyan bu elementler son kabuğunda; yani, bizim seyahatimizde 2. katta elektron taşıyan elementler bunlar. Bor, flor ve neon da bu tabakada elektron barındıranlardan. İkinci tabakada "s" orbitalinden başka iki yapraklı bir çiçek gibi açılmış olan "p"

PERİYODİK TABLO

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 *La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 +Ac	104 Rf	105 Ha	106 Sg	107 Ns	108 Hs	109 Mt	110 110	111 111	112 112	113 113					

Lantanitler	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Aktinitler	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

orbitali de var. Demek ki ikinci tabakada elektronlar için iki uzay bölgesi ve şekil oluşturulmuş. "p" orbital çiçeğinden üç adet bulunuyor. Her orbital iki elektrona ev sahipliği yaptığına göre "p" orbitalleri toplam altı elektrondan ibaret olabiliyor.

Üçüncü tabakaya çıktığımızda burada en fazla 18 elektronun yer aldığına şahit oluruz. Birinci tabakada başlattığımız seyahati en büyük atomlara kadar sürdürürsek, 7. tabakaya kadar çıkabiliriz. Demek ki en büyük atomlar 7 katlı bir binadan meydana geliyor. Bu yüzden elementler cetveli 7 periyot ve sıradan ibarettir.

Seyahatimizde elektronun, hiç bitmeyen bir enerji ile hareketlerini hiç karıştırmadan, diğerlerine çarpmadan kendisine yüklenen vazifeleri tam bir itaatle yerine getirdiğine şahit olduk. Bir makamdan her daim emir alıyormuşcasına, boyunu çok aşkın işleyiş mekanizmaları ile bizim fizik dünyamızdan hayli farklı olduğu dikkatimizi çekti. Elektronların çekirdeğin etrafında bir ordunun askerleri gibi kıta kıta dizilişine ve kurallar manzumesine "kuantum sayıları" dendiğini öğrendik. Elektronların atomdaki dizilişi değil, diğer atomlarla birliktelik

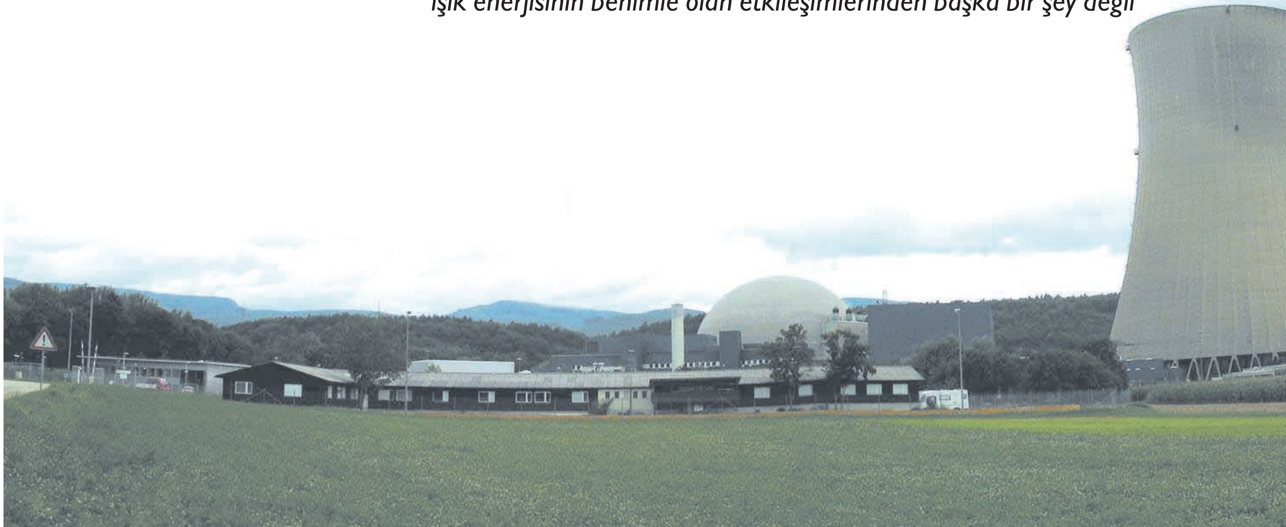
Kâinat kitabının kelimeleri olan elementlerin üstlendiği periyotlar cetveli aynı zamanda atomlardaki muhteşem düzenin dili gibidir.



kurarken, molekül bina ve kentleri oluştururken de öyle bir dizi kural ve kaideler gördük. Ve anladık ki, makro âlemde olduğu gibi, o âlemin oluşmasına temel yapılmış mikro âlemde de tesadüfî hiçbir hareket yoktur. Öyle ise o zerreler başıbozuk değiller. Bir bilenin emir ve komutasında vazifeli asker gibi çalışıyorlar.

Elektronun Dilinden

Seyahatimiz esnasında büyük bir süratle kendisine yüklenen vazifeleri aksatmadan yürüten elektronun şarkısını duyuyorduk atomun her köşesinde. Kulağımızı verdiğimizde şu sözler çağıldıyordu adeta: Sinirlerinizde duyuların, tellerde elektriğin iletilmesinde ben varım. Güneş'ten ya da ampulden yayılan ışığı ben karşılarım. Benim olmadığım yerde ışık da ses de yoktur. Telefonunun ahizesinde sesi ilk karşılayanın ben olduğumu biliyor muydun? Elektroniğin temelinde de ben ve bana verilen özellikler bulunur. Rengârenk desen ve nakışlarda, kuş cıvıltısında, böcek vızıltısında; anlayacağın bütün renk veseslerde varım. Sıcaklık da soğukluk da; yumuşaklık da sertlik de benimle ilgilidir. Bir yerde ne kadar yoğunsak o maddeyi o kadar sert yaparız. Elmasta bağ yapımında dört tanemiz rol aldığından sert, potasyum metalinde bir tekimiz görevlendirildiğinden, madde hamur gibi yumuşaktır. Renk dediğiniz şey, çeşitli dalga boylarındaki ışık enerjisinin benimle olan etkileşimlerinden başka bir şey değil





aslında. Işığın enerjisi benim atomlar arasında ya da orbitallerde hareket etmeme sebep olur. Bu da bazı ışınların yutulması demektir. Bu yutulan enerjiyi ise bitkiler fotosentez; yani, hayatınızın temeli olan gıda ve oksijen üretiminde kullanır.

Böylesine basit olan bizlere, öyle muazzam neticeler yükleyen Rabbimizin icraatına şaştınız değil mi? Sizin beyninizi hayvanlarınkinden farklı yaratan, bize de öylesine harika özellikler vermiş. Ayın ışığı kendisinin olmadığı gibi, bende parıldayan güzellik ve özellikler de Ezeli Güneş'ten bir geliyor. Öyleyse sebep perdelerine takılıp kalmayın. Arkada iş gören kudret elini görmezlikten gelmeyin.

NÜKLEER ENERJİNİN HİKÂYESİ

6 Ağustos 1945 akşamı ABD başkanı Harry Truman'ın radyolarda yayınlanan konuşması yankılanıyordu. Konuşmasında, 20. yüzyılda İkinci Dünya Savaşı'nın bitimiyle atom devrinin, daha doğrusu nükleer çağın başladığına dikkat çekiyordu. Nükleer enerji daha yeni keşfedilmişti. İkinci Dünya Savaşı sırasında Amerika'nın Japonya'ya üst üste attığı atom bombaları ile yüz binlerce insan ölmüş, bir o kadarı da sakatlanmıştı. Hiroşima'ya atılan atom bombası faciası 100.000 kişinin canına mâl olmuştu. Hiroşima felaketinden üç gün sonra





yine Amerika'nın Nagasaki'ye attığı bir diğer atom bombası ile yaklaşık 40.000 kişi hayatını kaybedecekti. Çok büyük bir yerleşim alanı harap olmuş, radyasyon nedeniyle hava, su, toprağın kimyası bozulmuş ve nesiller boyu düzeltilemeyecek genetik, fizyolojik bozulmalar meydana gelmişti.

İnsanoğlu, tüm gayretiyle yerin altını ve üstünü, atomun içini ve dışını inceleyerek ondaki sır ve imkânları ortaya çıkarıyor.

İnsanoğlu, tüm gayretiyle yerin altı ve üstünü, atomun içi ve dışını inceleyerek ondaki sır ve imkânları ortaya çıkarıyor. Ne var ki, bilimin baş döndüren bir hızla aldığı mesafeyle yeni teknolojilerin, her zaman insanın hayrına kullanılacağı düşüncesi aldatıcı olacaktır. Önemli olan bilimin kimin elinde olduğudur. Yaşamakta olduğumuz mucizeler dünyasının ve varlığın kıymetini bilen insanların elinde huzur sahillerine ulaştırabileceği gibi, kötü ellerde bir felaket kaynağı da olabiliyor. Dolayısıyla bilimin altın çağı, insanı mutlu etmeye yetmedi. Dünya zenginliğinin %90'ının üzerinde %10'luk "medeni dünyanın" oturduğuna bakarsak, teknoloji imkânlarının dünyanın kalan kısmı üzerinde bir üstünlük ve baskı aracı olarak kullanıldığını rahatlıkla fark ederiz. Zira bilimin, bir nevi hile ile geri kalmış milletlerin "cehalet"i üzerine hâkimiyet kurma ve toplulukları sömürme aracı olarak kullanıldığı dikkatlerden kaçmıyor. İnsan aklının aydınlanması, onun medeni ve mutlu olmasına yetmiyor ve bilimi insanlık hayrına kullanacağı anlamına gelmiyordu.

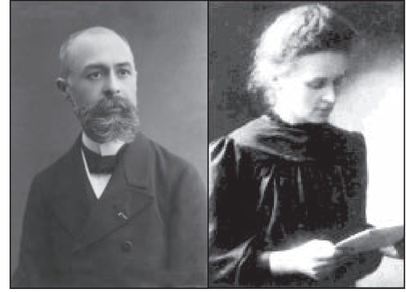


Teknolojik nimetler aslında yüce Yaratan'ın üzerimizdeki sonsuz sevgisinin eseridir. Yaratan, eserlerini doğrudan olduğu gibi yaratıkları eli ile de yaratıyor. Arıya bal, ineğe süt yaptıran, bize verdiği özelliklerle de teknolojik harikaları yaratıyor, insan aklını ve elini de vesile kılıyordu. Ama bizler bu teknolojik güçleri diğerlerini ezmeye alet edebiliyor, cennet gibi dünyayı kan ve gözyaşı deryasına çevirebiliyoruz. Yanlışlık nerede? İnsanın



kendisini tanımaması ve varlığı tek boyutlu ve taraflı görmesinden kaynaklanıyor kanaatimce. Bütün duyguların merkezi durumundaki kalbin ve ruh dünyasının ihmali, onu "madde" boyutuna mahkûm ediyor. Bizim Yunus, bu ince hakikati ne güzel ifade etmiş:

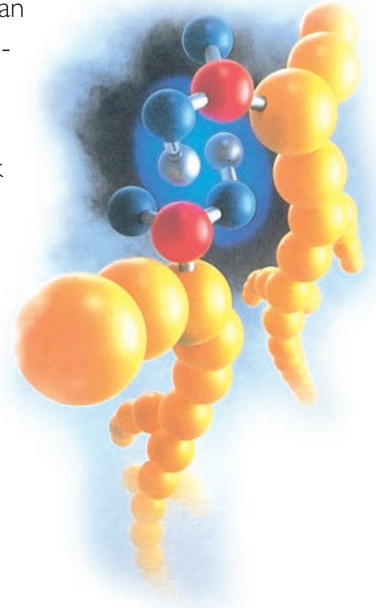
"İlim ilim bilmektir
İlim kendin bilmektir
Sen kendini bilmezsin
Ya nice okumaktır"


Fransız bilim adamı Antoine Henri Becquerel ve asistanı Marie Sklodowska Curie radyoaktifliği keşfettiler.

Çağın Buluşları

1899 yılında Amerikan Patent Dairesi Başkanı "İcat edilebilecek her şey icat edildi." diyordu. Hâlbuki bu sözden üç yıl önce Fransa'da radyoaktiflik keşfedilmişti. İletişim o devirlerde zayıf olduğundan bilim adamları arasında kopukluk yaşanıyordu

1896 yılı Şubat ayında çetin bir kışın daha soğuk günleri yaşanıyordu. Atom çağına girdiğimizi haber veren bir buluşla karşılaştı insanoğlu. Fransız bilim adamı Antoine Henri Becquerel (1852–1908) ve asistanı Marie Sklodowska Curie (1867–1934) radyoaktifliği keşfettiler. İnsanoğlu atom çekirdeğinde saklı duran nükleer enerjinin farkına varmıştı bir kere. O günlerde tâbi kimse bu buluşun, ileride insanoğluna sunulan ne denli bir imkân dünyası olduğunu bilmiyordu. Radyoaktif ışınların izinde yürüyen bilim adamları, atomun çekirdeğine giden yoldaki karanlık tünelleri bir bir aydınlattılar. Radyoaktiflik keşfedileli daha 15 yıl olmuştu ki 1911 yılında Ernest Rutherford (1871-1937) radyoaktif maddelerden yayılan alfa ışınlarını ince metal levhalara yolluyor, atomun içinde hangi taneciklerin bulunduğunu anlamaya çalışıyordu. Bu deney, atom çekirdeğini ve onun pozitif yükünü ortaya çıkardı. Atom içine yolculukta önemli bir adımdı bu. Çekirdeğin atom içinde çok çok küçük bir yer kapladığı yine bu çalışmanın bir başka meyvesiydi. Atom çekirdeği pozitif yüklü olduğuna göre, tam sayılarla belirtilen bir yüke sahip olmalıydı. Bu düşünceyi doğrulayan

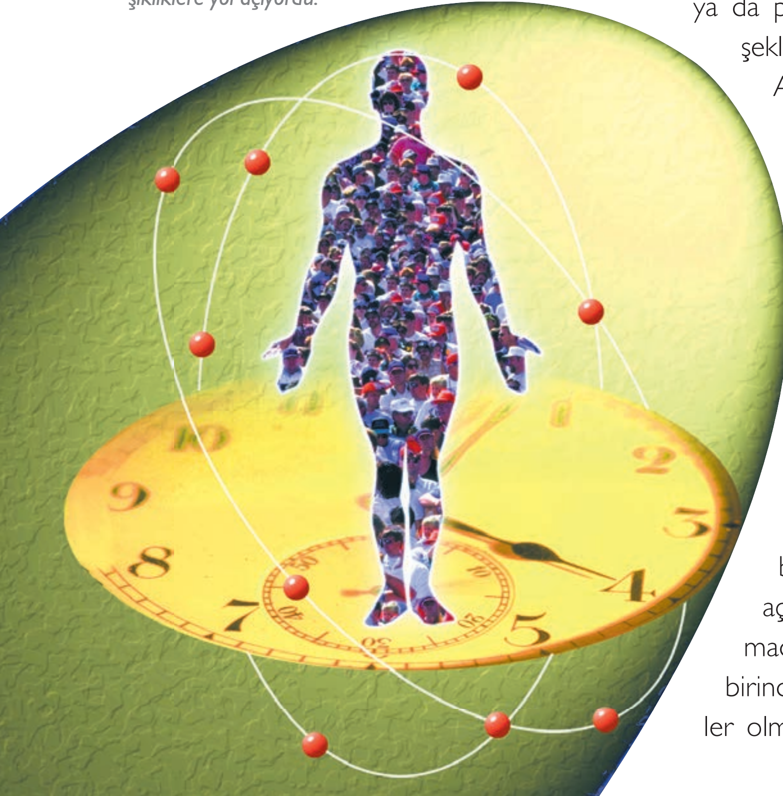




bir çalışmayı, elektronlar üzerinde Amerikalı Millikan, 1909 da yaptı. İster pozitif ister negatif olsun elektrik yükleri "kuantlı", yani "taneli" yapıda idi. Buna göre atom çekirdekleri de öyle olmalıydı. Bu gerçeği yakalayan bilim adamı Moseley, 1913'te her element için çekirdek yükünün (atom numarasının) karakteristik özellikte olduğunu buldu. Her element, parmak izi gibi bir tayf çizgisi veriyordu. İşte bu gerçeğe dayanarak, yıldızlardan gelen ışınlardan orada hangi elementlerin bulunduğunu anlayabiliyorduk.

Yüzyılın başında, 1900 yılında, Max Planck (1858-1947) tarafından ortaya atılan kuantum kuramı 20. yüzyıla damgasını vuran iki büyük teoriden birisidir. Artık enerji, sürekli ve kesiksiz akan su gibi bir akışa sahip değildi. Gerçekte su da temelde molekül denen H_2O taneciklerinden ibarettir. Kum gibi tanecikli ve kesik bir yapısı vardı ışığın. Planck'ın deney temellerine dayanan önerisi, enerjinin kesik kesik ya da paketler halinde alınıp verildiği şeklindeydi. Bu kuramı kullanan Albert Einstein (1879–1955), 1905 yılında fotoelektrik olayını açıklıyordu. Kuantum kuramına dayanarak, atomdaki elektron düzeninin ilk açıklamalarını 1913 yılında Danimarkalı Niels Bohr (1858-1962) yaptı.

Einstein, 1905'de özel izafiyet, 1915'de de genel izafiyet kuramını ortaya koydu. Bu teoriler, kâinata bakışımızda değişiklere yol açıyordu.



Einstein, 1905'de özel izafiyet, 1915'de de genel izafiyet kuramını ortaya koydu. Bu teoriler, kâinata bakışımızda değişikliklere yol açıyordu. Einstein'in yeni teorisi madde, enerji-ışık konusunun birbirinden farklı, ayrı ve bağımsız şeyler olmadığını, birbirine dönüşen, bir



Max Planck ve Albert Einstein

gerçeğin değişik fazları ve yapıları olduğunu ileri sürüyordu. O sıralar Zürih patent bürosunda memur olarak çalışan Einstein'in çalışmaları ilk anda pek dikkate alınmadı. Bu öneriler kimi çevrelerce kavramları birbirine karıştıran patent bürosunun "zırvaları" olarak değerlendiriliyordu. Gerçekten de Einstein'in söylediklerinin hazmedilmesi zor oldu ve 15 yıl boyunca tartışıldı. Einstein, 1921 de Nobel ödülünü aldı ama bu görelilik kuramından değil de fotoelektrik olayını izahtaki başarılarında dolayı idi. Arthur Eddington'a (1882-1944) izafiyeti yalnızca üç kişinin anladığı sorulmuştu bir defasında. Nükteli profesör şöyle cevap vermiş: "Üçüncü kişinin kim olduğunu bulmaya çalışıyorum" [1]

Aston, kütle spektrometresi denen bir cihazla atom kütlelerinin çok duyarlı olarak ölçülmesini sağlamıştı. 1927 yılındaki bu deneyle kütlenin yoğunlaşmış bir enerji olduğu görüşü destek buldu. Bu aygıt yoluyla özellikle nükleer tepkimelerde bir kısım kütlenin enerjiye dönüştüğü ve bu dönüşümün Einstein' in ünlü $E = mc^2$ denklemine (Enerji = Kütle x Işık hızının karesi) uyduğu ispatlanmış oluyordu.

Simyacılar asırlar boyunca bir elementi başka bir elemente dönüştürme hayalinin peşindeydiler. 1919 yılı, simyacıların ünlü

rüyasının gerçeğe dönüştüğü bir yıl oldu. Rutherford, havanın azotunu alfa ışınlarıyla bombardıman ederek onun oksijene dönüştüğünü görmüştü. Bu, bir elementin başka bir elemente dönüşebileceğini gösteren bir deneydi. İnsanoğlunun eli artık atom çekirdeğine kadar uzanmıştı. İlk suni nükleer tepkime, çekirdeğe ilk müdahale böylece gerçekleşmişti. Atom çekirdeği, pozitif yüklüydü; nötral bir atomda elektron sayısı ile proton sayısının, yani birim negatif yüklü parçacık sayısı ile birim pozitif yükteki parçacık sayısının eşit olacağı açıktı. Şimdi araştırılan şuydu: Çekirdekte pozitif yükten başka ne vardı acaba?

Yapay Radyoaktivite

1932 yılıydı. Rutherford'un öğrencisi James Chadwick, (1891-1974) alfa ışınlarıyla berilyum çekirdeklerini bombardıman edince yüksüz bir radyasyonun oluştuğunu belirledi. Bu yüksüz radyasyonun nötron denen yüksüz çekirdek taneciğinden ileri geldiği anlaşılıyor ve böylece nötron keşfediliyordu. Atomun üç temel parçacığı da -elektron, proton ve nötron- keşfedilmişti. Joiot-Curie çifti, alfa ışınlarıyla alüminyum çekirdeğini bombardıman ettiler. Sonuçta radyoaktif fosforu elde ettiler. Böylece, radyoaktifliğin sadece doğadaki elementlerin bir özelliğinden ibaret olmadığı anlaşıldı. Radyoaktiflik insan eliyle de "oluşturubilirdi". İlk zamanlarda bombardımanda kullanılan radyasyonlar, doğal radyoaktif maddelerden sağlanıyordu. Belli ki doğal kaynaklara bağlı kalmadan ve doğal olanlardan yayılan parçacıkları hızlandırarak nükleer tepkimeleri çeşitlendirebilirdik. Amerika'da Ennest Lawrence 1930'da, 1931 yılında yine ABD'den Robert J. Van de Graff, İngiltere'den John Cockroft ile E.T.S. Walton kendi adlarıyla anılan hızlandırıcıları yaptılar. 3 yıl gibi kısa bir süre içinde, 1937'de keşfedilen radyoaktif izotop sayısı 200'e ulaşmıştı.

H. G. Wells, 1913 yılında "The World Set Free: A Story of Mankind" adlı bilim kurgu romanında

H. G. Wells





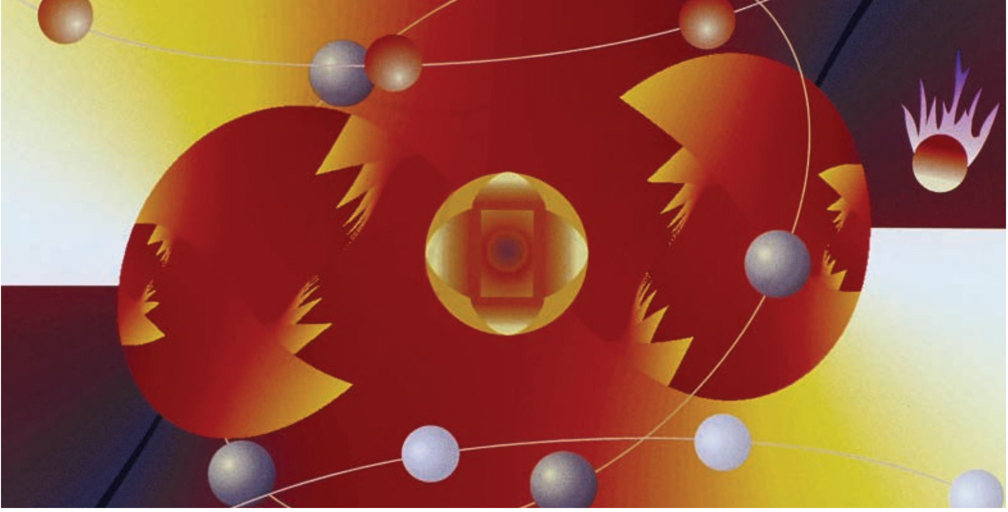


1933'te yapay radyoaktif maddelerin bulunacağını ve 1956 yılında atom bombasının kullanılacağı hayalî savaşları anlatır. O günler için bunlar akıldan uzak şeylerdi. Yapay radyoaktiflik, yazarın öngördüğü tarihten bir yıl önce keşfedildi. Atom savaşı, yani atom bombasının kullanılması, yazarın öngördüğünden on bir yıl önce gerçekleşti. Macaristan doğumlu, Musevi asıllı fizikçi Leo Szilard 1932 yılında Berlin'de çalışırken, bu romandan hayli etkilenir. Ertesi yıl göçe zorlanır ve İngiltere' ye gider. Orada romandan aldığı ilhamla, yoğun çalışmalar sonucu "zincir tepkimelerine" dayalı buluşunun patentini alır.

Atom Çekirdeği Nasıl Bölündü?

Atom çekirdeğinin parçalanması olan fisyonun keşfine, 5 yıl süren bir maratonun sonunda ulaşıldı. Yarışı, Romalı bir grup genç fizikçi başlatmıştı. Bu gençlerin içinde, İtalyan fiziğinin harika çocuğu olarak görülen Enrico Fermi'de (1901-1954) yer alır. Teorik fizikteki üstün başarıları sonucu daha 28 yaşındayken İtalyan Kraliyet Akademisi'ne üye seçilir. Akademi'nin en genç üyesiydi o. 1934 yılının başlarıydı. Fermi,





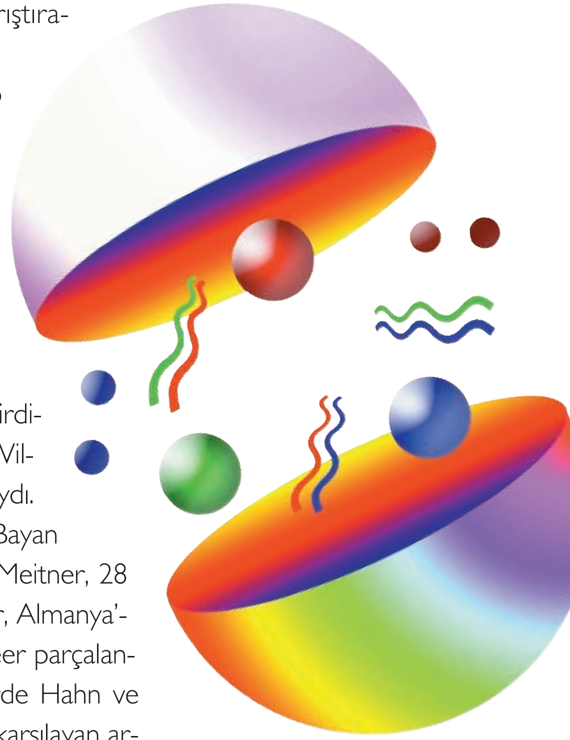
Fermi ve arkadaşları önüne gelen elementi nötronla bombardımana tâbi tutuyor; dizi dizi radyoizotoplar elde ediyordu.

çevresine topladığı bir grup fizikçiyle deneysel fiziğe yöneldi. Çekirdek bombardımanı işleminde o zamana dek alfa parçacıkları kullanılıyordu. Alfa taneciklerinin olumsuzluğu neydi? Alfa parçacıklarının ağır kütlesi ve çifte elektrik yükü nedeniyle katı maddeye nüfuzu zayıf kalıyordu. Nötron keşfedileli daha iki yıl olmuştu. Fermi, alfa tanecikleri yerine nötronu bombardıman mermisi olarak seçti. Nötron bir kere elektrikçe yüksüzdü, ayrıca kütlesi alfa parçacıklarının dörtte biri kadardı. Protonla, elektronla hiçbir etkileşme göstermiyordu. Bu yüzden nötron herhangi bir itme ile karşılaşmadan atomların içlerine, çekirdeğe kadar sokulabilirdi. Zafer çığlıkları Roma'dan çabuk yükseldi. Nötronun atom çekirdeğini parçalamada en etkin mermi olduğu anlaşılmıştı. Artık Fermi ve arkadaşları, önüne gelen elementi nötronla bombardımana tâbi tutuyor; dizi dizi radyoizotoplar elde ediyordu. Sıra o zamanlar en ağır element olarak bilinen uranyuma gelmişti. Nötronla bombardıman edildiğinde uranyum, beta ışınlar yayan çekirdeklere dönüşüyordu. Beta olayının açıklamasını Fermi zaten yapmıştı. Beta yayılması, atom çekirdeğindeki bir nötronun bir protona dönüşmesi demek olduğundan, sonuçta, atom numarası bir artıyor, bir üst element elde ediliyordu.



1934'te Fermi, Emilio Segre ve daha üç arkadaşının imzasıyla şu haberi yayınladılar: Uranyumun nötronlarla bombardımanından en az dört radyoaktif madde oluşmaktadır. Bunlardan ikisi uranyumdan daha ağır, periyodik cetveldeki 93. ve 94. sıradaki elementlerdir. Roma basını uranyum ötesi elementlerin keşfedildiğini yazıyordu. Haber, bilim dünyasında bomba etkisi yaptı. Gerçekte ise durum farklıydı. Uranyum ikiye bölünmüştü. Beta yayıcılar uranyum ötesi elementler değil, uranyumun yaklaşık ikiye bölünmesinin ürünleriydi. Fermi ve arkadaşları fisyonla (parçalanma) oynuyorlardı ama farkında değildiler. O günlerde fizikçiler ve kimyacılar nükleer bombardımana tâbi tutulan bir elementin ancak yakın komşu elemente dönüşebileceği anlayışında idiler. Fermi, yıllar sonra şöyle diyecekti: "Uranyumda diğer elementlerden farklı olarak bir olayın olabileceğini düşünecek kadar hayal gücüne sahip değildik. Ayrıca oluşan radyoaktiviteleri ayrıştırabilecek kadar kimya bilmiyorduk."

Bu gelişmeler devrin ünlü radyokimyacısı Otto Hahn'ın (1879–1968) ilgisini çekti. 30 yıl sonra bir madalya töreninde ABD Atom Enerjisi Komisyonu Başkanı G. T. Seaborg, Otto Hahn'a şöyle diyecekti: "Genç bir radyokimyacı olarak beni Nobel kazanmaya götüren çalışmalarımda 'Uygulamalı Radyokimya' kitabınız, elimden bırakmadığım mukaddes bir kitap gibiydi."



1933, Adolf Hitler'in Almanya'da iktidarı ele geçirdiği yıllardı. Bu yıllarda Otto Hahn, Berlin'de Keiser Wilhelm Enstitüsünün Radyokimya Bölümü başkanıydı. Aynı enstitünün Nükleer Fizik bölümü başkanı da Bayan Lise Meitner'di. (1878–1968) Otto Hahn ve Lise Meitner, 28 yıldır ortak çalışma yapan iki dosttular. Lise Meitner, Almanya'nın Madam Curie'si diye de tanınır. Roma'da nükleer parçalanma ile ilgili haberlerin bomba etkisi yaptığı günlerde Hahn ve Meitner, Rusya seyahatinden dönüyorlardı. Onları karşılayan arkadaşları takılırlar: "Fermi'nin bombası uykunuzu kaçırmadı mı?"





1935 de Roma fizikçi grubu dağılmıştı. Fisyonun bayrağı artık Berlin ekibinin elindeydi. Ekip, Otto Hahn, Lise Meitner ve genç kimyacı Fritz Strassmann üçlüsünden kuruluydu. Ekip, nötronla bombardıman ettikleri uranyum tepkimesi sonucunda yarı ömrü farklı 9 element bulunduğunu gördü. Berlin çalışmaları sonucunda sadece 93. ve 94. değil, 95. elementin oluştuğu da açıklandı. 1937 yılında Fermi, Nobel ödülüne aday gösterildi. Tam bu sırada Paris'te Iren Joliot-Curie ve Pavel Savitch ikilisi de aynı konuda çalışma yapmaya başlamışlardı. Onlar da nötronla uranyumu bombardıman ettiler. Bulunan elementler hakkında bir kararsızlık geçirirler ve "lantana çok benzeyen uranyum ötesi bir element" oluştuğunu açıklarlar. Hâlbuki buldukları lantanın kendisiydi. Eğer teşhisi doğru yapmış olsalardı, fisyonun keşif şerefi Fransa'ya ait olacaktı. Lantan (La), atom numarası 57 olan, uranyumun yaklaşık yarısı ağırlığında bir elementtir. uranyumun bölünme ürünlerinden birisidir. Roma'dan sonra Paris de fisyonun keşfini müjdelemekten mahrum oldu.

Otto Hahn ve Lise Meitner

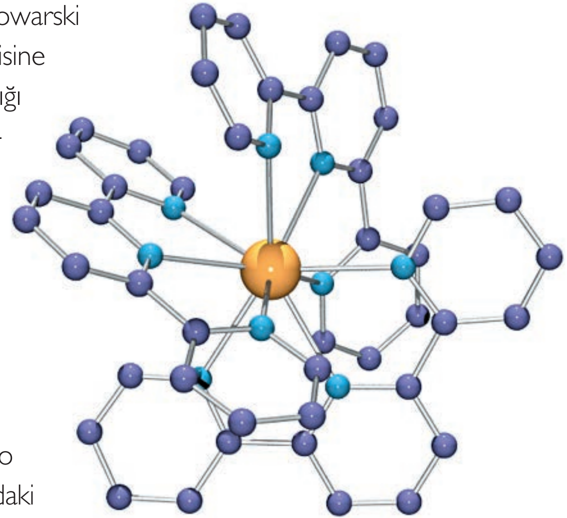


Paris ekibinin çelişkili bildirileri O. Hahn ve F. Strassmann ikilisi için incelenmeye değer bulunmuştu. Hahn ve Strassmann, sonunda 17 ve 19 Aralık 1938 de gerçeği gösteren deney sonuçlarını elde ettiler. 22 Aralık 1938'de kaleme aldıkları önemli makaleyi Doğal Bilimler dergisine ulaştırdılar. Makale kısaltılarak 6 Ocak 1939'da yayımlandı. Uranyum nötronla bombardıman edilince yaklaşık eşit ağırlıkta ikiye bölünüyordu. "Atomos", bölünemez demekti. Demokrit'ten 2300 yıl sonra atomu insanoğlu bölmüştü. Yıllar sonra Otto Hahn şöyle diyecekti: "Nükleer fizikçiler bizi şartlandırmışlardı. Ne zaman onların etkisini kafamızdan sildik



ve bir kimyacı gibi düşündük, işte o zaman gerçeği görebildik." 19 Aralık 1939 Pazartesi günü Otto Hahn, kadim dostu Lise Meitner'e uzun bir mektup yazdı. "Şu ana kadar atomun parçalanabileceğine hiç ihtimal vermedik. Öyleyse baryum nasıl doğuyor? Mevcut fizik kanunlarına göre bunu açıklayabilir misin?" diyordu. Lise Meitner cevabında bunun olabileceğini söylüyordu. İsveç Bilimler Akademisi, Lise Meitner'e fizik enstitüsünde profesörlük verir. Yeğeni Otto R. Frisch ise Kopenhag'da Niels Bohr'un yanındadır. Meitner ve Frisch atomun enerji yönüne eğildiler. Hesapla ve deneyle fisyon sonunda büyük bir enerji açığa çıktığını gösterdiler. Canlı hücrenin bölünerek çoğalmasından esinlenerek olaya fisyon (bölünme) adını verdiler ve 16 Ocak 1939 da olayın açıklamasını İngiliz Doğa dergisine gönderdiler. Lise Meitner ve Otto Robert Frisch, olayı, çekirdeğin sıvı damlası modeline ve maddenin enerjiye dönüşümüne dayanarak açıklıyorlardı. Yalnız olayın nötronla ilgili boyutunu anlayamamışlardı. Onun açıklaması da Mart 1939'da Paris'ten geldi: Hans von Halban, Frederic Joiot ve Lew Kowarski üçlüsünün imzasını taşıyan ve Doğa dergisine gönderilen bildiride fazla nötron açığa çıktığı ve ardışık bir zincir tepkimesi oluştuğu açıklanıyordu. Otto Hahn, engin bir alçak gönüllülük gösterir şöyle der: "Zaman, keşif için olgunlaşmıştı. Buna Berlin'de ulaşılması bizim talihimizdi."

1939 yılında artık atomun çekirdeğinin parçalanması ve çekirdekteki muazzam enerjinin sırrı ortaya çıkarılmıştı.



1939 yılında artık atomun çekirdeğinin parçalanması ve çekirdekteki muazzam enerjinin sırrı Avrupa'da ortaya çıkarılmıştı. Ama İkinci Dünya Savaşı'nın alevleri de o günlerde Avrupa'yı yakıp yıkıyordu. Avrupa'daki savaş yangını, atom yarışında bayrağın, el değiştirmesine yol açtı. Avrupa'daki bilim adamlarının sığındığı iki ülke vardı: Amerika ve Türkiye. Bu konularda pek sesi soluğu çıkmayan Amerika inanılmaz bir atak yaptı. Ama ne yazık ki Türkiye bilim adamlarını değerlendiremedi. İbret alınmayan

UNION DES SOCIÉTÉS "OSE"
POUR LA PROTECTION DE LA SANTÉ
DES POPULATIONS JUIVES

COMITÉ D'HONNEUR

Prof. A. EINSTEIN, *Président*.
Prof. A. BESREDKA, *Vice-Président - Paris*.
Prof. RADCLIFFE N. SALAMAN, *V.-Président - Londres*

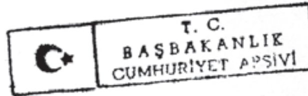
SOCIÉTÉS AFFILIÉES

ALLEMAGNE.
ANGLETERRE.
DANTZIG.
ÉTATS-UNIS.
LETTONIE.
LITHUANIE.
POLOGNE (T. O. Z.)
ROUMANIE.

"אזע"
פארבאנד פון די געזעלשאפטן
פארן יידישן געזונטשוץ

TÉL.:

PARIS (XVII^e), LE 17 September, 1933
4, Rue Roussel



~~Sıhhat vek~~
Maarif vekâletine
9.10.933
İsmet

Adresse Télégraphique : "OSE" 4, RUE ROUSSEL - PARIS

Your Excellency,

As Honorary President of the World Union "OZE" I beg to apply to Your Excellency to allow fourty professors and doctors from Germany to continue their scientific and medical work in Turkey. The above mentioned cannot practise further in Germany on account of the laws governing there now. The majority of these men possess vast experience, knowledge and scientific merits and could prove very useful when settling in a new country.

Out of a great number of applicants our Union has chosen fourty experienced specialists and prominent scholars, and is herewith applying to Your Excellency to permit these men to settle and practise in your country. These scientists are willing to work for a year without any remuneration in any of your institutions, according to the orders of your Government.

In supporting this application, I take the liberty to express my hope, that in granting this request your Government will not only perform an act of high humanity, but will also bring profit to your own country.

I have the honour to be,

Your Excellency's obedient servant,

A. Einstein

(Prof. Albert Einstein)

His Excellency
The President of the Cabinet of Ministers
of the Turkish Republic.



"OSE" CEMİYETLER BİRLİĞİ
GENÇ NESİLLERİN SAĞLIĞINI
KORUMAK İÇİN

ONUR KOMİTESİ

Prof. A. EINSTEIN, Başkan
Prof. A. BESREDKA, Yardımcı Başkan – Paris
Prof. RADCLIFFE N. SALAMAN, Y. Başkan – Londra

BAĞLI CEMİYETLER

ALMANYA
İNGİLTERE
DANİMARKA
A.B.D
LETONYA
LİTVANYA
POLONYA
ROMANYA

17 Eylül 1933

Sayın Ekselansları,

"OZE" Dünya Birliğinin Onursal Başkanı olarak Siz Ekselanslarına Almanya'dan kırk profesör ve doktorun bilimsel ve tıbbi çalışmalarına Türkiye'de devam etmlerine izin vermeniz için yalvarıyorum. Bahsi geçenler şu anda Almanya'daki yürürlükte olan yasalar yüzünden mesleklerini orada icra edememektedirler. Bu insanların büyük bölümü engin bir tecrübeye, bilgiye ve bilimsel liyâkata sahiptir ve yerleşecekleri yeni bir ülke için çok yararlı olacakları aşikârdır.

Birliğimiz, başvuran bir çok kişi içinden kırk tecrübeli uzman ve meşhur alim seçmiştir, ve burada Siz Ekselanslarına bu adamların ülkenize yerleşmesine ve çalışmasına izin vermeniz için başvuruyoruz. Bu bilimadamları sizin Hükümetinizin emirleri doğrultusunda herhangi bir enstitünüzde bir yıl hiç bir ücret almaksızın çalışmaya gönüllüdürler.

Bu başvuruyu desteklemekle, ümidimi dile getirme cüretkârlığımı bağışlayın, bu ricayı kabul etmekle Hükümetiniz sadece insanlık adına çok büyük bir iş yapmış olmayacak, aynı zamanda kendi ülkenize de fayda sağlayacaktır.

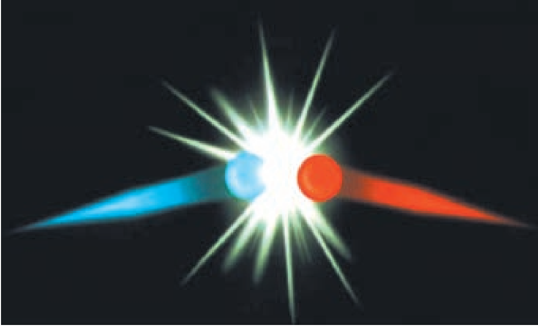
Siz Ekselanslarının sağdık hizmetkârı olma şerefi ile,

(Prof. Albert Einstein)

A. Einstein.

Ekselansları
Türkiye Cumhuriyeti
Bakanlar Kabinesi Başkanı





tarih tekerrür etmeye devam ediyor ve Türkiye, ikinci bir fırsatı da kaçırıyordu: 1990'larda Sovyetler Birliği'nin çöküşü esnasında dünyaya dağılan bilim adamlarını toplayabilirdi. Bu fırsatı da kaçırdı. Temennimiz bilimin ve bilim adamının değerini bilecek şuur ve anlayışın oluşması, bilim ve teknoloji yarışında artık Türkiye'nin de yer almasıdır.

Fisyonda hızlı nötronlar değil yavaş nötronlar daha etkin ve ateşleyiciydi. Yani zincir tepkimesi için yalnız uranyum değil aynı zamanda nötron yavaşlatıcısı bir madde de gerekiyordu.

1940'larda bilimin önündeki soru şuydu: Fisyon ile çekirdeği parçalanan uranyum izotopu hangisidir? Uranyum –235 mi, uranyum –238 mi? Doğadaki bin uranyum atomundan yalnızca 7'si uranyum –235, 993 tanesi ise uranyum –238 idi. Mart 1940'da Amerika'lı J. R. Dunning, uranyum –238'in fisyona katılmadığını gösterdi. Bu, ciddi bir problemdi. Çünkü tabiatta çok olan değil de eser miktarda denebilecek olan uranyum –235 işe yarıyordu. Kısacası fisyon olayı için bin atomdan 993 tanesi işe yaramıyordu. Uranyum –238 gerçi nötron yutuyordu, ama fisyona uğramıyordu. Fisyonda hızlı nötronlar değil, yavaş nötronlar daha etkin ve ateşleyiciydi. Yani zincir tepkimesi için yalnız uranyum değil, aynı zamanda nötron yavaşlatıcısı bir madde de gerekiyordu.

20. yüzyıl sona erdi. 20. yüzyılın ilk yarısı "nükleer çağ" oldu. Atomun ve hatta çekirdeğin içine girmek için heyecanlı buluşlara ve çalışmalara şahit olduk. 21. yüzyılın başındayız ve atom teknolojisi ile ilgili yeni bir heyecan başlamış durumda. Bu atomu parçalamak değil, atomları istenilen sırada dizerek "akıllı" materyaller ve makinelerin yapılmasıdır. Bu yeni bilimin adı: Nanoteknoloji.

Osmanlı, sanayi devrimini seyretti. Cumhuriyet döneminde de bir şey yapamadık. Üniversitelerimizi bilimin yapılandırıldığı, şekillendirildiği ve üretildiği yerler haline getiremedik. İlmi, rehber ve muktedir konuma çıkaramadık. Bilim ve teknoloji, politikamız ve araştırma önceliklerimiz olduysa da kâğıt üzerinde kaldı. Uygulanamadı. Sanayimiz bu yüzden taklitte kaldı. Üstelik kendimize güvenimizi kaybettik ve kimliğimizden de olduk. Son yılların gözde teknolojisi "biyoteknoloji"de de yaptığımız



bir şey olmadı. Temennimiz yüzyılın teknolojisi "nanoteknoloji" trenini kaçırmamamız. Geleceğimizi kurtarmak için bilimi ayağa kaldırmaya ve onu insanımızın hizmetine sunmaya ne kadar ihtiyacımız var!..

Aşağıda adresleri verilen iki site, atom çekirdeği taneciklerinin kaynayan, köpüren, uçuşan dünyasını, hükmetme kabiliyetinde var edilen kuvvetleri merak edenler için çok faydalı olacaktır.

http://livingtextbook.oregonstate.edu
http://ie.lbl.gov/education/glossary/glossaryf.htm

İngilizce bilenler sitelerdeki tüm sayfalardan yararlanabilir, bilmeyenler ise videoları seyredebilirler.

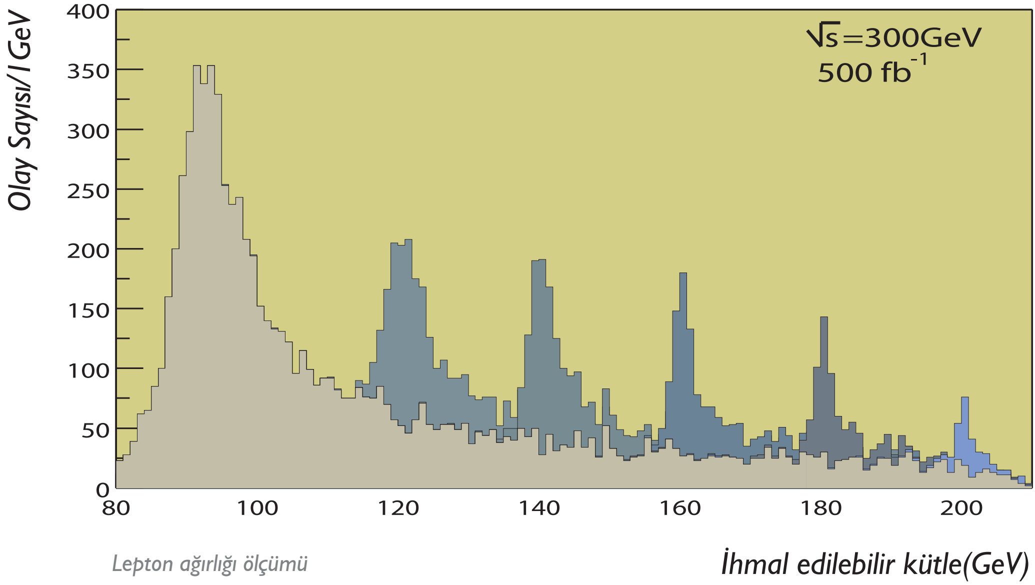
Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'nca hazırlanan ikinci sitede nükleer fizik literatüründe yer alan 50 kadar kavram ve sürece açıklama getiriliyor.

Gönül isterdi ki, kendi üniversitelerimizde de böyle doyurucu bilgiler veren ciddi siteler bulunsun ve insanımız ana dilinde bilgiye ulaşabilsin. Bütün bunlar ülkemizde bilimin maalesef sahipsiz bir aksesuar gibi kaldığını, onu rehber ve yönlendirici konuma çıkaramadığımızı göstermiyor mu? Ne dersiniz?

TANECİKLER BAHÇESİ

Kâinatı, kelimeleri atomlardan ibaret muazzam bir kitaba benzetirsek; bu kitabın kelimeleri atomlar, harfleri ise kuark, lepton ve gluonlar olur.

Bu muhteşem kitabın, özel bir gramerle yazıldığını, yaratıldığını görüyoruz: Kuantum kanunları. Atomların, kuantum kanunlarına göre molekülden kelime ve cümlelere dönüştürüldüğünü görüyoruz.



Lepton ağırlığı ölçümü

1945 yılının başlarıydı. Bilinen parçacıklar arasındaki yüksek enerjili çarpışma deneyleri başlamıştı. Yeni parçacıklar bir bir keşfedilmeye başlamıştı; ama bunlar kararsız yarı ömürleri 10^{-6} saniye ile 10^{-23} saniye arasında değişen kısa ömürlü parçacıklardı. Yani bu parçacıklar saniyenin milyonda biri ila trilyonda birinin trilyonda birinden daha kısa sürede bozuluyorlar. 1960'lı yıllardan sonra öyle çok atomaltı parçacıklar keşfedildi ki, buna bilim adamları bile çok şaşırmıştı. Bunlar bir hayvanat bahçesindeki hayvanlar gibi birbiriyle ilgisiz durumda değildi. Proton ve nötronun kendi başına temel parçacıklar olmayıp kuarklardan oluştuğu anlaşılıyordu. Baryonlar üç kuarktan, mezonlar ise bir kuark ve karşıtkuarktan oluşuyordu.

Kâinatımızdaki cisimleri oluşturan tanecikler temelde iki sınıfa ayrılır: Fermionlar ve Bozonlar. Yüce Yaratıcımız Fermionlara maddeyi oluşturma görevini vermiştir. Bozonların görevi ise maddeler arasındaki kuvvetleri iletmektir. Örneğin elektron ve çekirdekteki proton ve nötronlar birer Fermiondur. Işığı oluşturan Fotonlar ise birer Bozondur.

Fermionlarda kendi aralarında ikiye ayrılırlar: Leptonlar ve Kuarklar. "Hafif" anlamına gelen Leptonların en meşhuru elektrondur, ve muon, tau ve nötrino gibi çeşitleri vardır.

Kuarklar kendi başlarına henüz gözlenebilmiş değildir ama bir araya gelerek Hadronlar denen başka parçacıkları oluştururlar. Hadronlarda ikiye ayrılır: Tek sayıda kuarkın bir araya gelmesinden oluşan ve "ağır" anlamına gelen Baryonlar ve çift sayıda kuarktan oluşan Mezonlar.

Nötron ve proton 3 kuarkın bir araya gelmesi ile oluşan en meşhur baryonlardır.

Bozonlar ise foton, gluon, graviton, mezon gibi alt dallara ayrılırlar. Işığı, sıcaklığı, televizyon ve radyo dalgalarını iletme görevini yürüten fotonlara bir de elektromanyetik kuvvetin elçisi olma şerefi bahşedilmiştir. Gluonlar "yapıştırıcı" görevini görürler ve kuarkları bir arada tutarak büyük parçacıkların oluşmasını sağlarlar. Graviton parçacıkları kütle çekimini ileterek gezegenimizi ve Güneşimizi bir arada tutar ama labratuvarlarda hâlâ gözlenememiştir. Gravitonu yakalamak şu an fizikçilerin yarıştığı en popüler konulardan biridir. Tüm bunlar maddeyi tek bir bakış açısı ile sınıflandırmanın doğru olmadığını gösteriyor.

Hangi gruplara ayrılırsa ayrılsın taneciklerin temelinde leptonlar ve kuarklar bulunuyor. Kuarklar bir araya gelerek baryonları, baryonlar bir araya gelerek çekirdekleri oluşturuyor. Çekirdek ve elektronlar bir araya getirilerek moleküllerin, moleküller bir araya getirilerek çevremizdeki maddelerin ve organizmaların teşkil edildiğini biliyoruz.

Eğer kendi bedenimizi, çekirdek yoğunluğuna getirebilmeyi başarabilseydik, yani atom boşluklarını kaldırsaydık, bir toplu iğne başı büyüklüğüne indirgenmiş olurduk. Çekirdekten bir çay kaşığı kadar miktarı tartmamız mümkün olsaydı bu milyar tonlarla ifade edilirdi.

ATOM ÇEKİRDEĞİ

Nazarlarımızı atomun parçacıklarından ya da kendisinden alıp atomun çekirdeğine çevirdiğimizde, dikkatimizi, neredeyse tüm kütlenin %99,95'inin çekirdekte toplanmış





olduğu çeker. Bir atom çekirdeği, merkezini oluşturduğu atomdan yaklaşık olarak yüz bin kez daha küçük olmasına rağmen, atomda bulunan kütlenin %99,95'i çekirdekte toplanmıştır. Bu durum iki sonuç ortaya çıkarır: Birincisi atomun neredeyse "boşluktan" ibaret kalması, ikincisi ise çekirdeğin aşırı bir yoğunluğa sahip olmasıdır. Eğer kendi bedenimizi, çekirdek yoğunluğuna getirebilmeyi başarabilseydik, yani atom boşluklarını kaldırsaydık, bir toplu iğne başı büyüklüğüne tüm İstanbu'lun nüfusunu ilçeleriyle beraber sığdırabilirdik. Çekirdekten bir çay kaşığı kadar miktarı tartmamız mümkün olsaydı, bu, milyar tonlarla ifade edilirdi. Çekirdek maddesinin şaşırtıcı özelliği sadece olağanüstü yoğunluğu ile kalmıyor. Mesela çekirdeği oluşturan proton ve nötronlar, elektronların temelinde var olan aynı kuantum tabiatına sahip olduklarından, "sıkışmaya ve hapsolmaya" karşı çok yüksek hızlarla cevap vermeleri de son derece ilgi çekmektedir. Çekirdek tanecikleri çok daha küçük bir hacme "hapsolduklarından", ulaştıkları hızlar da buna ters bir orantıyla olağanüstü bir dereceye çıkar: Çekirdek parçacıkları, saniyede yaklaşık olarak 60.000 kilometreyi aşan bir hızla çekirdek içinde hareket eder. Yani çekirdek maddesi, bizim "burada" çevrede gördüğümüz her şeyden çok daha farklı bir madde biçimini teşkil eder. Çekirdeği oluşturan tanecikleri, aşırı bir biçimde kaynayan ve köpüren bir sıvının damlaları olarak gözümüzün önünde canlandırmak belki daha doğru bir yaklaşımdır. Akıl almaz bir biçimde kaynayan, ağır nükleer damlacıkların dışındaki büyük boşlukta ise, yalnızca elektronlar hareket etmektedir.

Güçlü N

3. DAKİKA
Protonlar ve nötronlar atom çekirdeğini meydana getirirler

1. SANİYE
Kuarklar, proton, nötron, elektron ve nötrinoları oluşturur



Elektron

Nötrino

Helyum Çekirdeği

Nötron

Proton

Döteryum Çekirdeği

Hadrom

Kuark

Antikuark

Tekillik

Yer Çekimi

Elektromanyetizma

Zayıf Nükleer Kuvvet

ükleer Kuvvet

Birleşik Kuvvetler

10^{-6}
SANİYE
Antimadde ve maddenin birbirlerini yok etmeleri

10^{-35} ile
10^{-32} saniye
arası

10^{-43}
Saniye
Planck
zamanı

Tahminlere göre kâinat başlangıçta tek bir "şey"den büyük bir patlama ile açıldı. Önce atom altı tanecikler yaratıldı. Onlar atom taneciklerine dönüştürüldü. Sonra da adım adım atomlar var edildi. Bütün kuvvetler birleşik tek bir kuvvet iken onlar da açıldı, dört temel kuvvete dönüştürüldü.



Nükleer Parçalanma

Atom çekirdeğini nasıl parçalayabiliriz? Radyoaktif bir element olan uranyum çekirdeğine, büyük bir hızla nötron taneciği gönderildiğinde ilginç bir durum ortaya çıkar. Nötron, uranyum çekirdeği tarafından soğurulduktan (emildikten) sonra, uranyum çekirdeği kararsız bir duruma düşer. Çekirdek, ansızın büyük bir hızla içinde barındırdığı parçaları fırlatmaya başlar.

Eğer bu işlemi "reaktör" adı verilen özel ortamlarda yapmazsak, başımıza hayal dahi edemeyeceğimiz büyük belalar açabiliriz. Reaktörlerde nötronlar hızlandırılarak uranyum üzerine gönderilir. Nötronlar uranyum üzerine gelişigüzel değil, çok ince hesaplar yapılarak gönderilmelidir. Çünkü, uranyum atomunun üzerine gönderilen herhangi bir nötronun, uranyuma hemen ve istenilen noktada isabet etmesi gerekir. Bu yüzden deneyler belli bir ihtimal göz önünde bulundurularak gerçekleştirilir. Ne kadar büyük bir uranyum kütlesi kullanılacağı, uranyum üzerine ne kadarlık bir nötron gönderileceği, nötronların uranyum kütlesini hangi hızla ve ne kadar süre bombardıman edeceği çok ayrıntılı olarak hesaplanmalıdır.

Bütün hesaplar yapıldıktan sonra, hareket eden nötron, uranyum kütlesindeki atomların çekirdeklerine isabet edecek şekilde bombardıman edilir ve bu kütledeki atomlardan en azından birinin çekirdeğinin iki parçaya bölünmesi sağlanır.



Bütün bu hesaplar yapıldıktan sonra, hareket eden nötron, uranyum kütlesindeki atomların çekirdeklerine isabet edecek şekilde bombardıman edilir ve bu kütledeki atomlardan en azından birinin çekirdeğinin iki parçaya bölünmesi yeterlidir. Bu bölünmede çekirdeğin kütlesinden ortalama iki ya da üç nötron açığa çıkar. Açığa çıkan bu nötronlar kütlenin içindeki diğer uranyum çekirdeklerine çarpar ve reaksiyon zincirleme devam eder. Öyleyse buradaki





reaksiyonun bir temel özelliği "zincirleme" devam etmesidir. Her yeni bölünen çekirdek, ilk baştaki uranyum çekirdeği gibi davranır. Zincirleme çekirdek bölünmeleri esnasında çok sayıda uranyum çekirdeği parçalanır ve olağanüstü büyüklükte bir enerji açığa çıkar.

On binlerce insanın ölümüne yol açan Hiroşima ve Nagasaki felaketleri, böyle bir çekirdek bölünmesinin sonucuydu.

Esasen serbest dolaşan nötronların, bu şekilde çekirdek tepkimelerini başlatıp, her şeyi atom bombası yapabilme yeteneğinde var edilmiş olduklarını görüyoruz. Tam da bu noktada ister istemez akla gelen ise, atomların bu tip nükleer tepkimelere girmelerini, her an ve her yerde yaşanabilecek Hiroşima ve Nagasaki felaketi gibi olayları neyin engellediği...

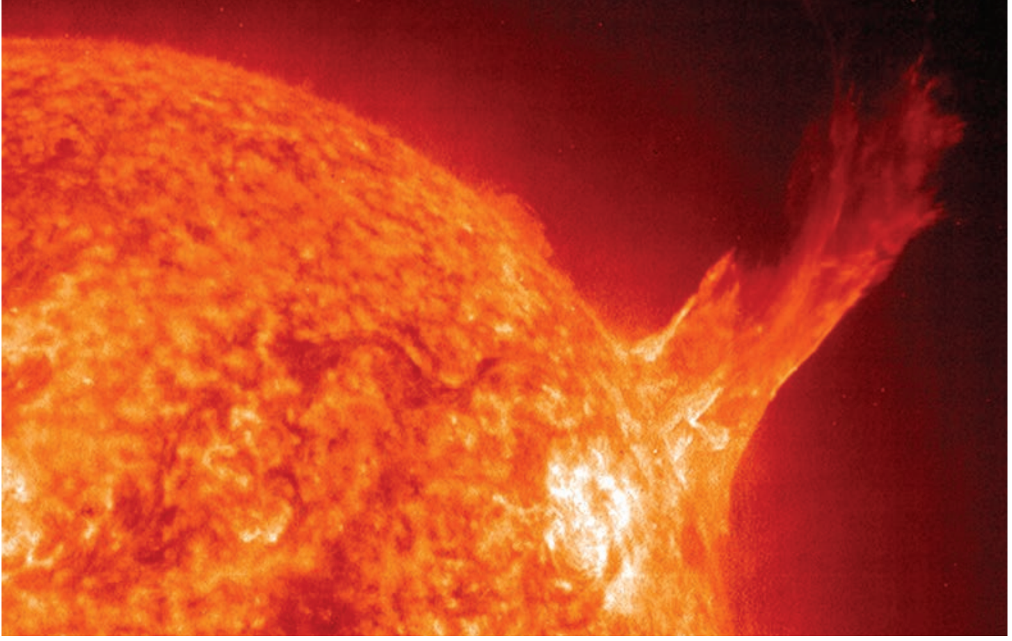
Nötronlara serbest dolaşım izni verilseydi ne olurdu? Dünya, her an çekirdek reaksiyonlarıyla nükleer bombardımanların birbirini kovaladığı, dolayısıyla hayatın mümkün olmadığı cehennemi koca bir küreden ibaret kalırdı.

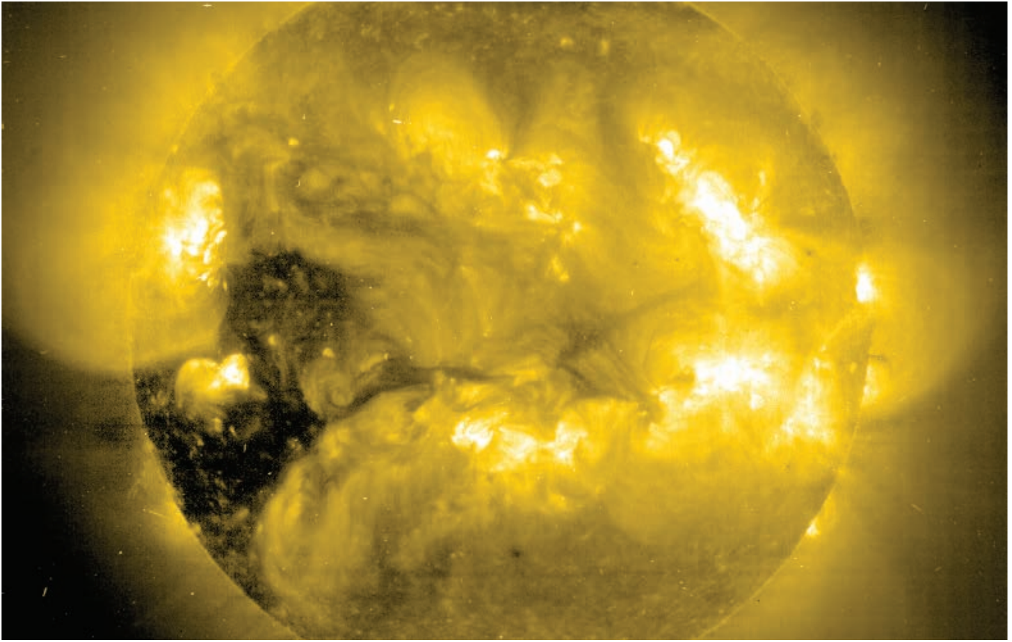
Nötronlar öyle yaratılmıştır ki doğada serbest halde -bir çekirdeğe bağlı olmadan- dolaştıklarında 'beta bozunumu' diye adlandırılan bir dönüşüme uğrarlar. Yani deyim yerindeyse nötronlara serbest dolaşma "yasaklanmıştır". Bu sebeple nükleer tepkimeye girecek nötronlar yapay yollarla elde edilirler. Aksi söz konusu olsaydı; yani, nötronlara serbest dolaşım izni verilseydi ne olurdu? Dünya, her an çekirdek reaksiyonlarıyla nükleer bombardımanların birbirini kovaladığı, dolayısıyla hayatın mümkün olmadığı cehennemî, koca bir küreden ibaret kalırdı. Atomdaki bu muazzam nükleer güç, nötronlarla her an ortaya çıkarılabilecekken, nötron mermilerine karşı "sigortalama sistemi" nin yaratılması tesadüflerle izah edilebilir mi?

Nükleer Kaynaşma (Füzyon)

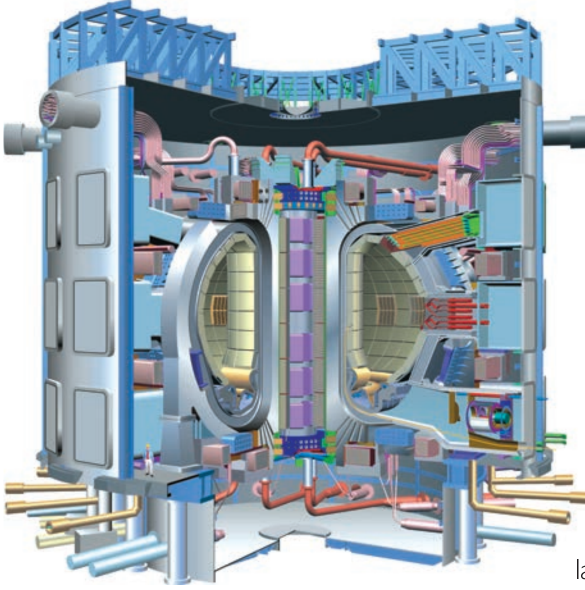
Nükleer kaynaşma (füzyon), parçalanmanın tersine çok hafif iki atom çekirdeğinin birleştirilerek daha ağır ve büyük atomların oluşturulduğu dönüşümlerdir.





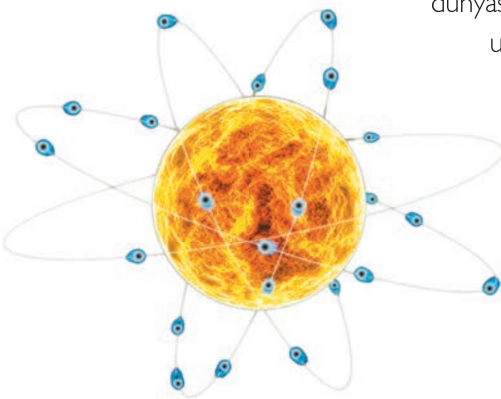






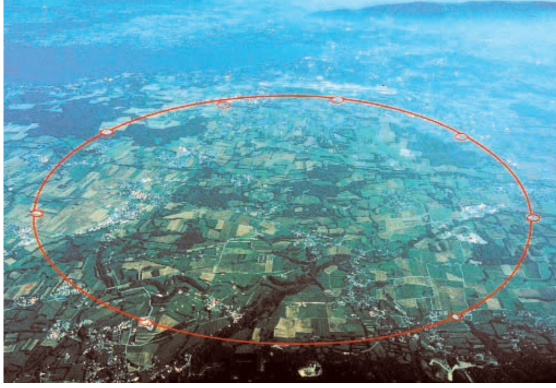
Parçalanma oldukça "kolay" vuku bulurken, "birleşme"ler ise aksine ciddi güçlük arz eder. Nedir bu engel? Çekirdekler, pozitif (+) yüklü proton içerirler. Bu pozitif elektrik yüklü parçacıkları birleştirerek bir arada tutmak için olağanüstü bir sıcaklık ve basınç değeri gerekir. Güneş, füzyon esasına göre; yani, hidrojen çekirdeklerinin birleşip helyum çekirdeği oluşturma prensibine göre çalışıyor. Güneş merkezindeki 15 milyon derecelik korkunç sıcaklık ve milyarlarca atmosferlik devasa basınç bu dönüşüm için yeterli. Bu olağanüstü sıcaklık ve basınçta bir laboratuvar ortamını Dünya'da sağlama imkânına sahip değiliz.

İnsanoğlu, Güneş'in yapısını ve içindeki olayları daha geçen yüzyıllarda öğrendi. Daha öncesinde nükleer patlama, fisyon (nükleer parçalanma), füzyon (nükleer kaynaşma) türü olaylardan habersizdik. Başımızda duran hem lambamız ve hem de sobamız olan Güneş'in o bitip tükenmeyen enerjisinin kaynağını kimse bilmiyordu. İnsanoğlu bunlardan habersizken, kâinatın en verimli enerji santralini, bir ikram elinin bizim için hazırladığını daha geçen yüzyılda öğrendik. Ve yıldızların o muazzam enerjisini veren fisyondan (parçalanma) çok çok daha verimli kâinatın bu en verimli santralini, bilim dünyası da çalıştırmayı çok istedi, ama henüz o teknolojiye ulaşamadı. 21 Kasım 2006'da Paris'te Avrupa Birliği, Japonya, Çin, Hindistan, G. Kore, Rusya ve Amerika ITER anlaşmasını imzaladı. Anlaşmaya göre önümüzdeki 10 yıl içinde 5 milyar Euro füzyon çalışmalarına harcanacak. Daha fazla bilgi için ***www.iter.org*** adresine bakılabilir. Geleceğin ne getireceği konusunda şimdiden bir şey diyemeyiz. Belki de ileride soğukta füzyonu gerçekleştirecek teknolojiyi bulabiliriz. Kim bilir...







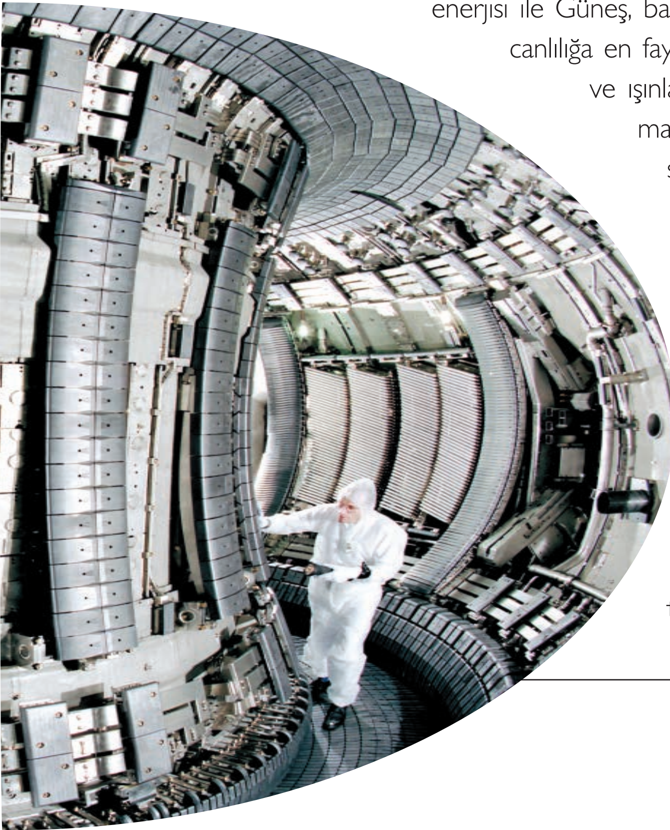


Amerikalı fizikçilerden oluşan bir ekip dünyada ilk defa ışığın vakum içinde maddeye dönüşmesini ispatladı. Maddenin ışınlardan yaratıldığını açıkça gösteren bir deney "Stanford Doğrusal Parçacık Hızlandırıcısı"nda yapıldı.

Bu noktada şöyle bir soru aklımıza gelebilir: Güneş'te her saniye 564 milyon ton hidrojen 560 milyon ton helyuma dönüştüğüne ve aradaki 4 milyon tonluk fark gaz maddesi de enerji ışın halinde yayıldığına göre Güneş'in sonu ne zaman gelecektir?

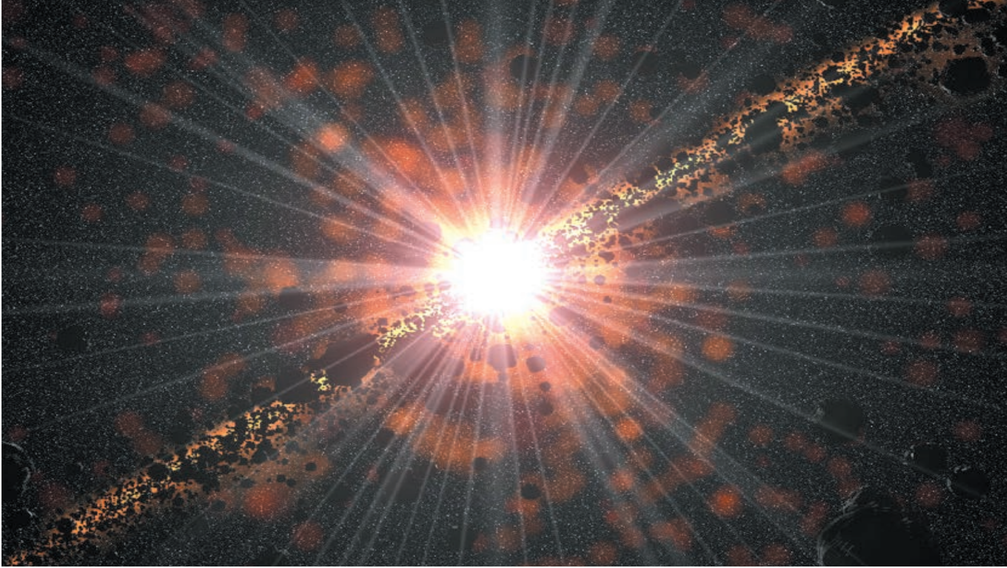
Bunun hesabını yapabiliriz: Yok olan kütleye göre hesaplama yaparsak, Güneş saniyede 4 milyon ton, dakikada ise 240 milyon ton madde kaybetmiş olacaktır. Eğer Güneş, 3 milyar yıldan beri bu hızla enerji üretiyorsa, bu süre içinde kaybetmiş olduğu kütle 400.000 milyon kere milyon ton olacaktır ki, bu değer, yine de Güneş'in şimdiki toplam kütlesinin 5000'de biri kadar ancak tutacaktır. Bu miktar, 3 milyar yılda, ancak 10 kg kütleli bir taş yığınından tek bir küçük taş parçasının eksilmesini andırır.

Dünyamız bu kadar muazzam bir kütle ve bu kadar büyük bir enerji kaynağına o kadar hesaplı bir uzaklıkta yerleştirilmiştir ki ne onun yakıcı ve yok edici etkisine maruz kalır, ne de onun sağlayacağı faydalı enerjiden mahrum kalır. Bu muazzam gücü ve enerjisi ile Güneş, başta insan olmak üzere yeryüzündeki tüm canlılığa en faydalı olacak güç ve büyüklükte yaratılması ve ışınlarının ölçülü bir şekilde dünyaya ulaştırılması ile onu, o şekilde tanzim eden kusursuz sanatkâra Güneş gibi parlak delil olur.



Bu devasa kütle ve içinde gerçekleşen akıl almaz nükleer reaksiyonlar, milyonlarca yıldır yeryüzüyle mükemmel bir uyum içinde ve kontrollü biçimde faaliyetini devam ettiriyor. 1986 yılında Rusya'da Çernobil reaktöründeki nükleer kazayı hiçbir bilim adamı, hiçbir teknolojik alet engelleyemedi. Değil nükleer patlama, nükleer bir sızıntı bile insan hayatı için son derece tehlikelidir ve bilim bu tehlike karşısında çaresiz kalmaktadır.





MADDE - ANTİMADDE

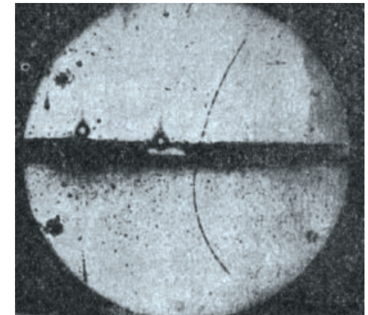
Bu deney, atom taneciklerinin enerjiden yaratıldığını ve onlardan meydana geldiğini gösteren açık bir deney oldu.

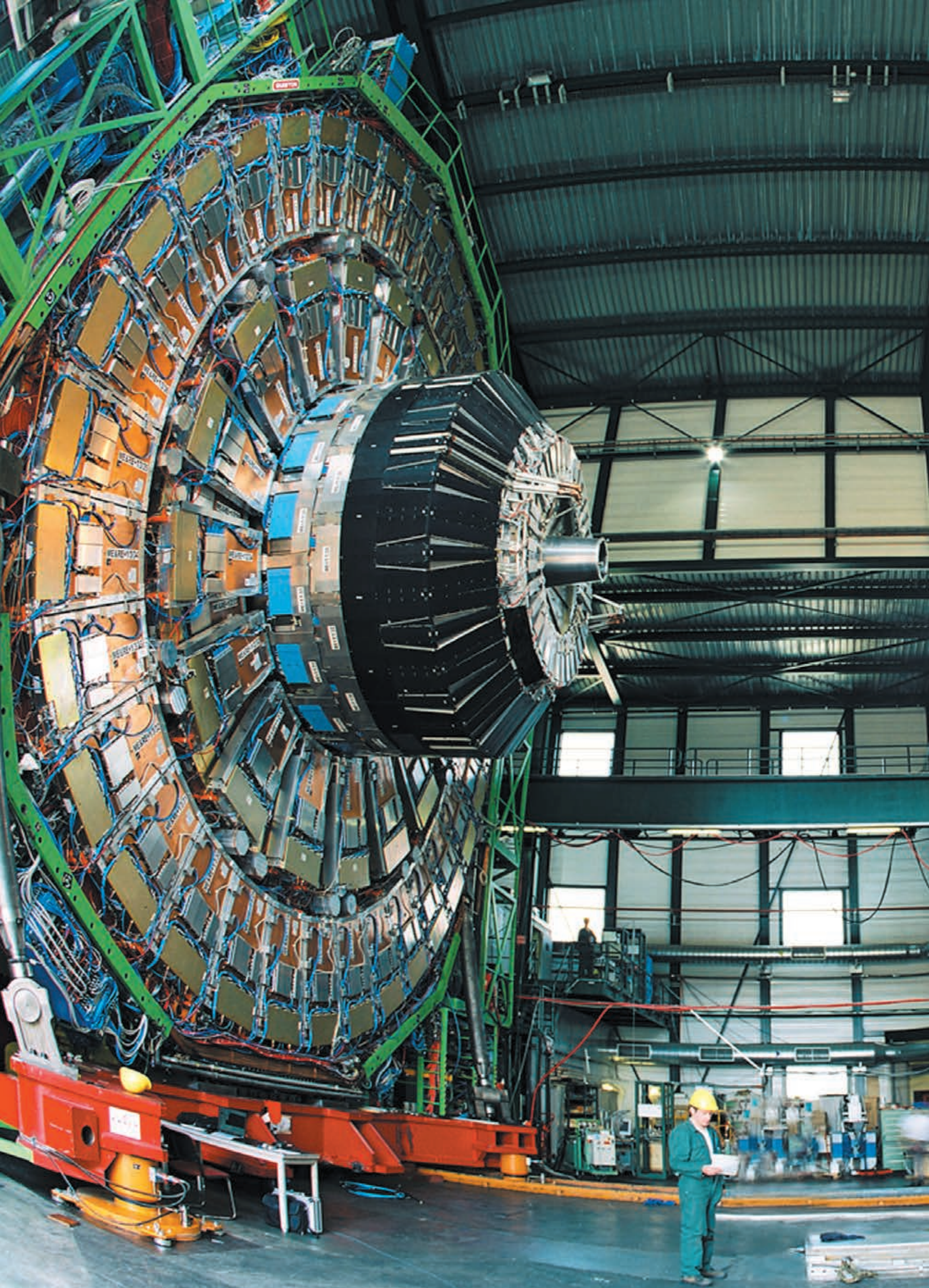
Gerekli kütleye karşılık gelen enerjiyi bir araya getirebilir ve şartları hazırlarsanız, bu defa "yok oluş" yerine "yaratılışa" şahit oluruz. Nur topu gibi parçacık-karşı parçacık ikizi; yani, elektron-pozitron çifti doğar.

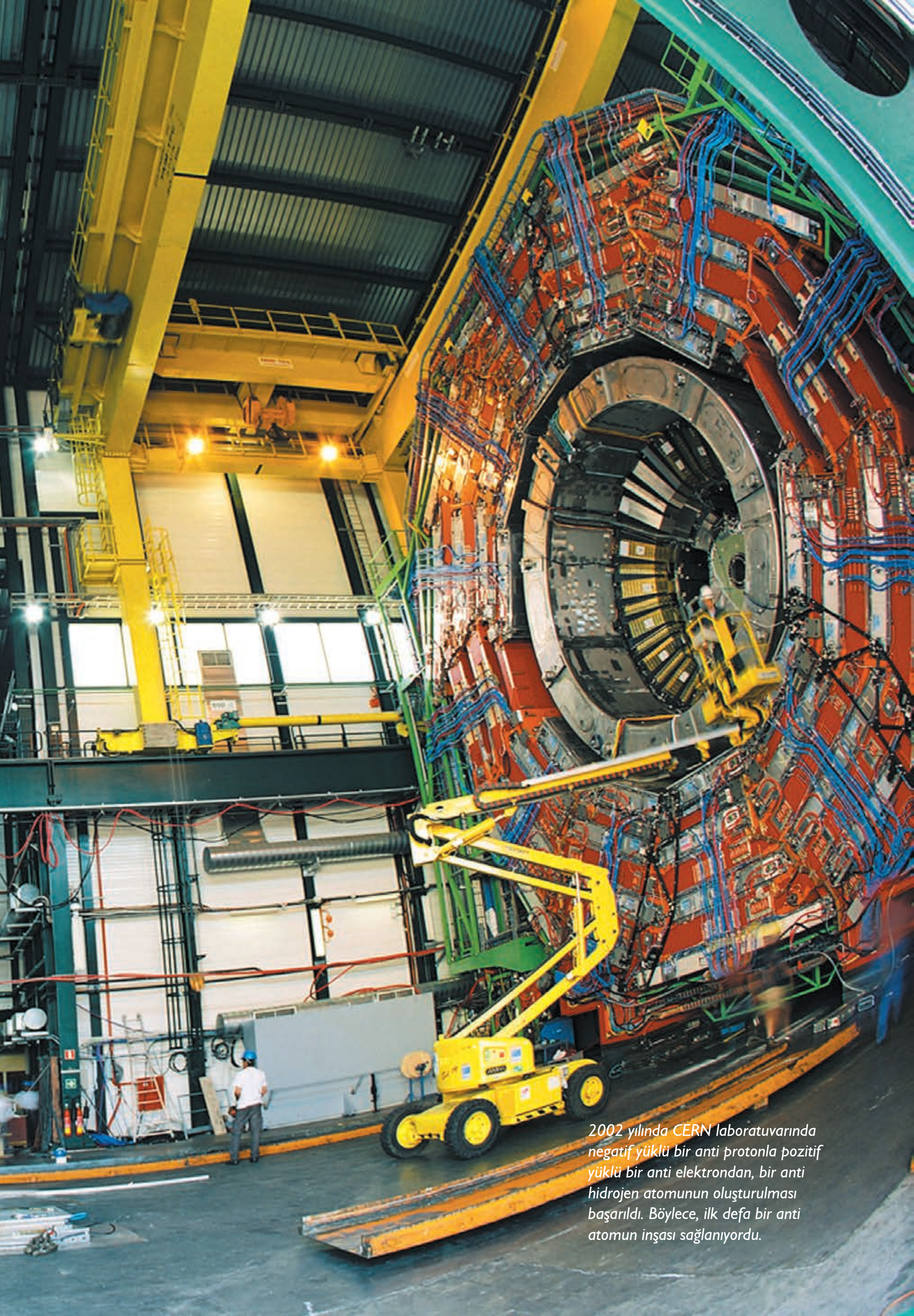
Maddenin ışık enerjisi şekline geçişini yıldızların parlaması, termonükleer bombanın patlaması gibi olaylardan da çok iyi biliriz. Amerikalı fizikçilerden oluşan bir ekip dünyada ilk defa bu olayın tersini, yani ışığın vakum içinde maddeye dönüşmesini ispatladı. Maddenin ışınlardan yaratıldığını açıkça gösteren bir deney, "Stanford Doğrusal Parçacık Hızlandırıcısı"nda yapıldı.

Teorik fizikçi Breit ve Wheeler daha 1934'de, iki foton çarpışınca bir elektronla bir pozitronun doğabileceğini ileri sürmüştü, ancak bu olayın gerçekleşebilmesi için bu iki fotonun enerjilerinin olağanüstü şiddette olması ve deneyin ustaca hazırlanması gerekiyordu. Enerjisi olağanüstü yüksek (46,6 GeV) bir elektron demetine bir lazer ışını odaklandı ve çarpıştırıldı. Elektronlarla çarpışma sonrası bazı lazer fotonları, gittikleri yönün tam tersinde

1932 yılından Carl Anderson tarafından çekilen ilk antimaddenin (pozitronun) bıraktığı izin fotoğrafı.







2002 yılında CERN laboratuvarında negatif yüklü bir anti protonla pozitif yüklü bir anti elektrondan, bir anti hidrojen atomunun oluşturulması başarıldı. Böylece, ilk defa bir anti atomun inşası sağlanıyordu.



gitmeye başladılar; bu sırada son derece büyük bir enerji kazandılar. Sonuçta elektron-pozitron çifti ortaya çıkmıştı.

Bu deney, atom taneciklerinin enerjiden yaratıldığını ve onlardan meydana geldiğini gösteren açık bir deney oldu. Ayrıca yaratılışın çift çift olduğunu, maddenin yanında antimaddesinin yaratıldığını gösteriyordu. İlk yaratılış patlamasında (Big Bang), madde böyle çift çift yaratılmıştı. Maddenin yanında antimaddesi de yaratılmıştı.

Tâbi merak edilen, evrenin ilk oluşum dönemlerinde madde ve antimaddenin aynı miktarda olması gerekmez miydi? Peki, antimadde nerede? Nereye gitti? Bu konu bir muamma olmaya hâlâ devam ediyor. Gerçi iyi ki böyle olmuş diyoruz. Aksi halde madde ile antimadde yan yana bulunsalardı ne olurdu halimiz. Evrende madde diye bir şey kalmayacak ve her şey elektromanyetik radyasyona dönüşecekti.

Her parçacığın "karşımadde" (antimadde) denen kütlesi aynı, ama yükü zıt bir ikizidir. Ne var ki bu ikizler bir araya geldi mi ortaya küçük bir nükleer bomba olup çıkarlar. Bir parçacık kendi antimaddesi ile karşılaştığı zaman, parçacıkların ikisi de yok olur, buna mukabil bir enerji doğar. Mesela bir elektron ile pozitron (pozitif yüklü elektron veya anti-elektron) yüksek hızda çarpıştırıldıkları zaman, birbirlerini yok edip eş değer miktarda gama ışını ve gama ışınından da eğer yeterince enerji varsa kuark ve anti kuark parçacıkları oluşur. Bir proton ve anti proton (negatif yüklü proton) çarpıştırılınca gluon ışını ve ondan da kuark, anti kuark, elektron ve nötrino parçacıkları oluşur.

Daha önceki gözlemler hep atom altı taneciklerin yok edilmesiydi. 2002 yılında CERN laboratuvarında negatif yüklü bir anti protonla pozitif yüklü bir antielektrondan, bir antihidrojen atomunun oluşturulması başarıldı. Böylece, ilk defa bir antiatomun inşası sağlanıyordu. Bir atomun, hidrojenin karşı maddesi; yani antihidrojen elde edilmişti. Daha sonra hidrojenle antihidrojen çarpıştırıldı. Beklenildiği gibi her iki atom da yok oldu. Ve maddeye tekabül eden bir enerji açığa çıktı. [1]

1. Bilim ve Teknik, Aralık 2002

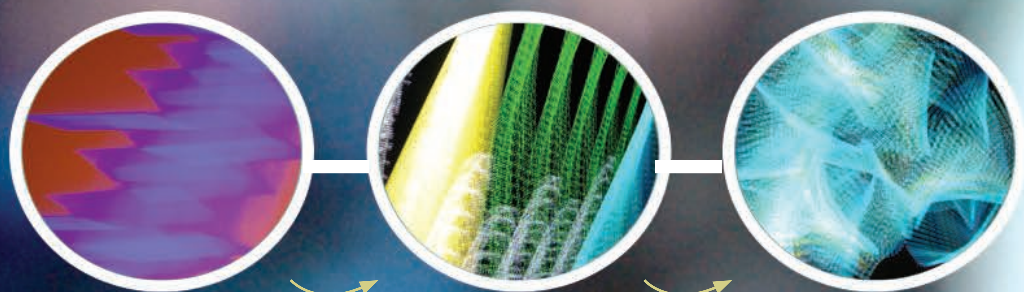


VARLIĞIN SIRRI VE SINIRLARI

Maddenin arkasında mikroskoplarımızın fark edemediği hangi dünyaların gizlendiğini biliyor muyuz? Acaba maddeyi bıçakla kessek ve bir mikroskop altında incelesek ne görürdük ve nereye kadar kesebilirdik? 1 mikron büyüklüğündeki parçacıkların bile bir biçimi vardır ve iç yapıları varmış gibi görünür. Ama bundan daha küçük ölçeğe bıçak ve mikroskop kullanmak zorlaşır. Bıçağın kendisi de atomlardan oluştuğuna göre, bıçağı atomlardan daha keskin yapmak mümkün değil. Bıçağın ucunun incelemek istediğimiz şeylerden daha küçük olmasına gerek duyduğumuzdan aynı soruya geri döneriz.

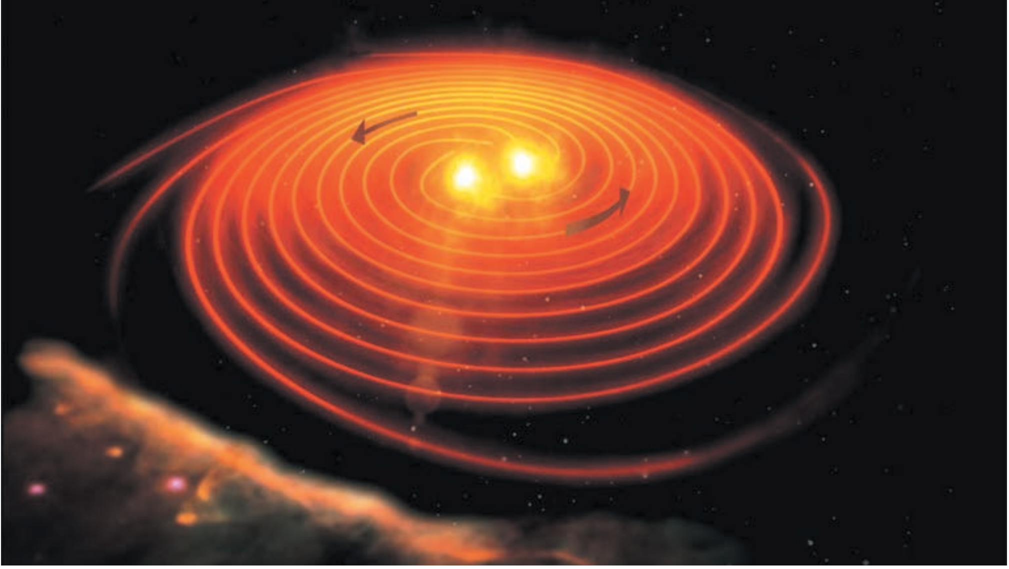
Madde, hidrojen ve karbon gibi değişik değişik elementlerden, elementler atomlardan, atomlar elektron, proton ve nötronlardan, proton ve nötronlar da kuarklardan oluşuyordu. En nihayete kadar gittiğimizde evrenin temel yapı taşlarından biri olan nötrino parçacıklarında (veya dalgalarında da diyebiliriz) buluştuk. Elektron, kuark, ve nötrino parçacıkları zıplayıp duran toplardan ziyade dalgalara benziyordu.

Sonuçta şunu diyebiliriz: Fiziksel evren parçacıklardan veya başka bir bakış açıyla dalgalardan oluşur; aynen bir TV yayını gibi.









Tüm evrenin hammaddesi, en temel şekliyle ifade etmek gerekirse, "enerji dalgası"dır.

Yani, tüm evrenin ham maddesi, en temel şekliyle ifade etmek gerekirse, "enerji dalgası"dır. Televizyon yayın dalgaları ekranda nasıl elma, çiçek, kuş veya insan imajları oluşmasına sebep oluyorlarsa, evrendeki enerji dalgaları da elma, çiçek, kuş ve insan ve hatta sesin oluşmasına sebep oluyor.

Einstein, $E=mc^2$ formülünü açıkladığında, kütle ve enerjinin "aynı şeyin" iki farklı görünümü olduğunu ifade eder. Maddenin aslı süper hızlı enerji dalgaları ise, madde aslında enerji ise, enerji nedir? İlginçtir ki enerjinin maddî vücudu yoktur. Sobamızda yaktığımız odunlar kül olup havaya uçar. Kütlesi enerjiye, yani evimizdeki maddenin atomlarında yaşanan titreşim şeklindeki kinetik enerji ısıya dönüşür. Odun yanarak, karşılığında sadece çevresindeki maddeleri titreştirir. Ne var ki, isim vermekle, görebildiklerimizi anlatmakla iş bitmiyor. Bilimin bir yanılgısı, "Şu, budur!" diyerek olayı izah ettiğini zannetmesidir. Perde ardında, formüllerin arkasında gizlenen sır nedir?

Bilimler açısından maddenin aslı, vücutsuz enerji dalgaları ise de enerji vücutsuz bir varsayım olmaktadır. Evrenin tüm enerjisi vücutsuz bir zerreye sıkışabilir. Nitekim tüm kâinat bir Yaratılış Patlaması ile bir noktaya sıkıştırılmıştı. O halde madde, atom veya foton, daha derinlerde gizlenen "başka



bir şeyin" yüzeydeki farklı görünümleri olmaktadır. O "şeye" bilim, enerji demiştir.

Atom: Boşluklar Dünyası

"Tanrı ve Bilim" kitabının yazarı, ünlü Fransız bilim adamı Jean Guitton, temel parçacıklar arasındaki devasa 'boşluk'tan söz ederken, konuyu daha anlaşılır hale getirmek maksadıyla şöyle bir örnek verir:



Jean Guitton

Eğer bir oksijen çekirdeğinin protonunu, şu önümdeki masanın üstünde duran bir toplu iğnenin başı gibi düşünürsem, o zaman çevresinde dönen elektron Hollanda, Almanya ve İspanya'dan geçen bir çember çizer (Guitton, Fransa'da yaşamaktadır). Onun için bedenimi oluşturan tüm atomlar birbirine değecek kadar bir araya gelseydi, artık beni göremezdiniz. Jean Guitton, milimetrenin birkaç binde biri boyutunda ufacık bir toz zerresi olurdu.

Eğer bir elmayı dünya kadar büyütebilmek mümkün olsaydı, bu büyüklükle orantılı olarak, elmayı oluşturan her bir atom, fındık büyüklüğüne gelecekti. İşte o zaman onlardan bir tanesini elimize alır, atom hakkında merak ettiğimiz her şeyi öğrenebiliriz, diye düşünebiliriz.

Maalesef, dünya kadar büyük bir elmanın, fındık kadar büyük atomları bile, onlar hakkında yeterince bilgi edinmemiz için hâlâ daha çok küçüktür. Eğer atom çekirdeğini görmek istiyorsak, atomu fındık kadar değil de, bir km çapında devasa bir top kadar büyütmemiz gerekecek. İşte o zaman çekirdek, ortada bir fındık kadar dururken, onun 1000 metre kadar uzağında dönüp duran elektronlardan herhangi birisi ancak milimetrenin %1 büyüklüğüne gelir.

Şimdi bu örneği, en küçük atom olarak bilinen hidrojen atomuna uygulayalım. Eğer hidrojen atomunun çekirdeği bir futbol topu kadar büyürse, atomun kendisi 30 kilometre çapında bir küre olarak karşımıza çıkar. Tâbi artık elmadan hiç bahsetmiyorum, hayaline güvenenler onun büyüklüğünü aşağı yukarı tahmin edip, Samanyolu'nda müsait herhangi bir yere koyabilir.



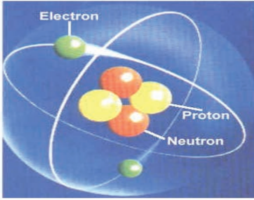
Konunun girişinde verilen örneklerle, maddenin temel yapı taşı olarak bilinen atomun kendi yapısının, aslında mutlak yoğunlukta bir madde olmadığını vurgulamış oluyoruz. Çekirdek ve elektronlar arasındaki devasa alanın, bildiğimiz mânâda hiçbir 'madde' barındırmadığını anlıyoruz. Eğer bir atomu tamamen çekirdeği ile doldurmaya kalksak 10 üzeri 15 tane (10'un yanına 14 tane sıfır koyunuz) çekirdeğe ihtiyacımız olacaktır. Bu kısaca şu anlama geliyor:

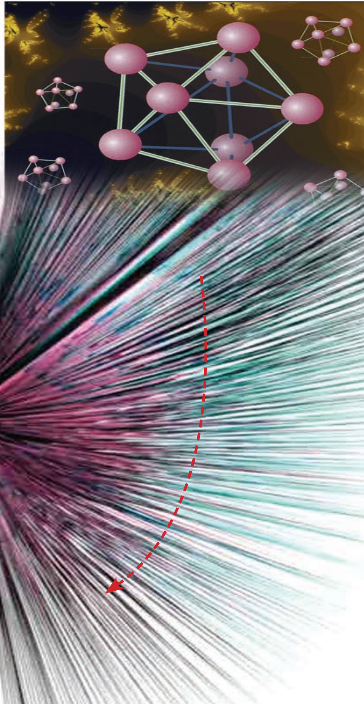
Eğer, maddî varlığımızı oluşturan atomların parçacıkları arasındaki mesafeler kapatılacak olsa, bir insan şu anki boyutundan yüz bin kez küçülmüş olur. Bu, bir iğnenin ucundan da küçük bir şey demektir. Yani, yaklaşık olarak milimetrenin %1'i gibi mikroskobik bir şey. İsterseniz yeryüzünde yaşayan tüm insanların mutlak yoğunlukta madde olarak kapladıkları yeri de hesaplayabilirsiniz. Bunun için ortalama bir insanın ağırlığını (60 kg), atom çekirdeğinin yoğunluğu ile (10 üzeri 15 g/cm^3) çarpmanız yeterli olur. Ortaya çıkan miktar $1 cm^3$ bile etmeyecektir.

Eğer, maddî varlığımızı oluşturan atomların parçacıkları arasındaki mesafeler kapatılacak olsa, bir insan şu anki boyutundan yüz bin kez küçülmüş olur. Bu, bir iğnenin ucundan da küçük bir şey demektir.

Hiç boşluğu kalmamış, tamamen çekirdekten oluşan bu kütlenin hacminin azalması elbette kütlesini değiştirmeyecektir. Bu müthiş yoğunluktaki maddenin "Bir cm küp - $1 cm^3$" kadarı neredeyse bir milyar ton çeker.

"Eğer çevremizdeki her şey ve hatta insanlar bile büyük çoğunluğu boşluktan oluşan atomlardan ibaretse, gerçekte maddî yapımız bu kadar az ise, neden kapalı kapılardan, duvarlardan çizgi roman kahramanları gibi geçip gidemiyoruz o halde? Maddeleri katı ve sert yapan nedir?"

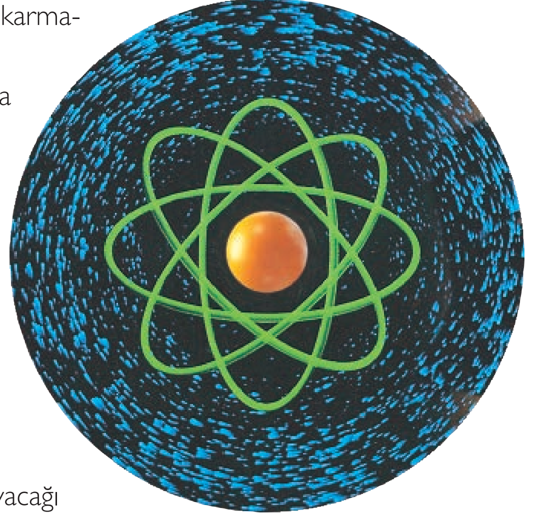






Aslında bu soruyu cevaplandırmak hiç de kolay değildir. Kuantum teorisinin ortaya koyduğu gerçeklerle düşündüğümüzde, bu basit soruyu ancak son derece karmaşık bir dizi cevaplar silsilesi karşılayabilir.

Elektronların atom gibi küçük bir mekâna sıkıştırılmaları olağanüstü büyüklükte bir hız kazanmalarına yol açar. Normal bir elektron, atom içinde saniyede yaklaşık 1000 km gibi bir hızla hareket eder. Bu olağanüstü hız sonunda, atom katı ve sert bir kütle görünümüne bürünür. Bunu eski model uçakların pervanelerinin, hızla dönerken yuvarlak ve tam bir katı yüzeymiş gibi görünmesine benzetebiliriz.



Elektronların atom gibi küçük bir mekâna sıkıştırılmaları olağanüstü büyüklükte bir hız kazanmalarına yol açar. Normal bir elektron, atom içinde saniyede yaklaşık 1000 km gibi bir hızla hareket eder.

Elektronların, hiçbir parçacığın yapamayacağı şekilde, iki deliği olan bir engelden, ikisinden de aynı anda geçebilmesi gibi özellikleri ilim adamlarını şaşırtmakta, ışın-dalga özelliğinden de öte metafizik konuları gündeme getirmektedir. Elektron gibi atom altı taneciklerin ışın-dalga özellikleri değil, tanecik yapıları da madde anlayışıyla tamamıyla çelişen bir durum ortaya koymaktadır. Kuantum mekaniğinin bulgularına göre aslında parçacık denen şey de dinamik bir etki ya da hareketten ibaret kalan bir şey. Parçacıklar, enerjiden oluşturulabildikleri gibi tamamen enerjiye de çevrilebiliyor. Yani, kısaca söylersek yaşadığımız dünyada "temel parçacık", "maddî öz" ya da "yalıtılmış nesne" gibi klâsik kavramlar artık bir tarafa bırakılıyor.

Varlığın Esrarı

Ne var ki madde anlayışımızdaki bu değişiklikler, gördüklerimizin ve nesnelerin bir hayâldan ibaret olduğu anlamına da gelmez. Ortaya çıkan gerçek, zannedildiğinin aksine madde taneciklerinin kendilerinin sabit hakikatlerinin bulunmadığı, bağımsız bir öz olmadığıdır. Arkada hükmeden "Kudrete" "etki mekanizması" adını takmak da problemi çözmemektedir.



Madde, enerji ve mânâ diye görünen ve yansıyan ne varsa, ona ne ad verirsek verelim, "yok"u "var" eden bir Yaratıcı'nın İlahî isimlerinin tecellisinden başkası olmamaktadır.

Bir gölge oyununu düşünün, ışık kaynağının bir miktar uzağında bulunan perdede, seyircilerin gördüğü, 'asıl' değildir. Asıl olan ya perdenin arkasında ya da ışık kaynağının önünde duran başka bir cisimdir. Görünen, o cismin kendisinin ve hareketlerinin yansımasıdır. Eğer gölge oyununun mantığını bilmiyorsak, perdede görünenin asıl olduğuna hükmedebiliriz. Oysa perdedeki yansıma 'var' olmakla birlikte, varlığı kendinden ve gerçek bir varlık değildir. Bu örnekte olduğu gibi madde de "var" olmakla birlikte, varlığı ve "var kalabilmesi" kendinden değildir.

Vücudumuz kuantum dalgalarından örülen taneciklerden, taneciklerden örülü atomlardan, atomlardan örülü moleküllerden ve onlardan örülü hücrelerden yapılmıştır.



Newton fiziği, maddenin katı ve sert olduğu gerçeğinden yola çıkıyordu. Bu, ilk bakışta da son bakışta da doğru gözüküyordu elbette. Dokunduğumuz her şey, duvarlar, ağaçlar, eşyalar... Her şey maddenin katı ve sert halini gösteriyordu. Oysa çıplak gözle değil de bir elektron mikroskobuyla baktığımızda gördüğümüz şey, %99 boşluk %1 ışıktan ibaretti.

Planck ölçeği denen, 10^{-33} santimlik uzay kesitlerine kadar inildiğinde görüldü ki, aslında madde kum gibi tanecik temeline değil, rüzgâr gibi dalga temeline dayanıyordu. Kuantum teorisine göre maddenin temeli, kuantum-enerji paketlerinin titreşimi olarak görülüyordu. Maddesiz, vücutsuz bir enerji denizinde yaşanan manyetik titreşimler melodisinden; o en küçüğünden büyüğüne doğru değişen, inanılmaz parçacıklar üretiliyordu. Onlar doğduktan sonra, yine onlardan foton ve diğer parçacıklar oluşturuluyordu.

O halde vücudumuz, kuantum dalgalarından örülen taneciklerden, o taneciklerden örülü atomlardan,



atomlardan örülü moleküllerden ve onlardan örülü hücrelerden yapılmıştır.

Elementler saf veya karışım halinde birleşerek moleküllerin ve çevremizde gördüğümüz pek çok maddenin, toprağın, bulutların, kayaların teşkilinde yer alırlar. Daha ileri düzendeki yapılar halinde birleştirilerek DNA ve RNA gibi organik molekülleri teşkil edip hücrelerin, hayvanların ve insanların bedenini oluşturmada görev almış olurlar. Çevremizde ne görüyorsak, bunlar duvara astığımız tablo gibi sabit ve değişmez değildir. Hava gibi biteviye inkılâp ve değişim içindedir. Varlığın inşa boyutunda, rızk ve beslenme gibi büyük hakikatler etrafında elektromanyetik kuvvet, çekim kuvveti, zayıf ve kuvvetli nükleer kuvvetler gibi etkiler şeklinde gözüken tezahürlerle, varlığın sinesinde devamlı bir halden hale geçiş şeklinde devridaimler söz konusudur.

Daha temelde ise "Muon" gibi bazı taneciklerde olduğu gibi bir an-ı seyyalede, bir göz açıp kapayıncaya kadar bir milyar muon nesli gelip geçer. Bu süratle gelip geçişler, yok oluş ve var oluşlar, her şeyi muhteşem sanatlarla var eden Kudret elinin nazarlarına arz edilen bir resmigeçittir. Atom içi âlemin sürekli geçişleri, hızlı değişimleri insanın yüzeysel nazarında pek çok belirsizlikler oluşturur. Mesela atomaltı âlemdeki taneciklerin tanecik mi, dalga mı olduğu belirsizliğinde olduğu gibi. Bizim görme kabiliyetimize bakan şekli ile hem dalga hem de taneciktir.

İzafiyet teorisinin en önemli bulgularından biri de madde ve enerjinin aynı şeyin farklı birer görünümleri olduğunu ifade ediyordu. Klasik fizikteki gibi birbirinden



Küçücük bir ışık kaynağını karanlık bir odada hızla çevirsek, ışıktan bir çember oluştururuz. Bu ışık kaynağına ikincisini, üçüncüsünü hatta bir dördüncüsünü ilave edip bunları ışıktan küreler oluşturacak şekilde hareket ettirsek uzaktan bakan birisi karanlık içinde ışıktan bir çember değil bir küre görecektir.

bağımsız, ayrı ayrı mutlak şeyler değillerdi yeni anlayışa göre. Madde çok yoğun bir enerji, enerji de çok seyrek bir maddeden ibaretti. Ya da madde, "donmuş bir enerji-titreşim" idi. Bir de olayı uzay-zaman açısından ele alırsak: Enerjinin maddenin üst boyutu, maddenin de enerjinin bir görünümü olması durumu; asıl olanın enerji olduğu, dolayısıyla maddenin hiçbir zaman var olmadığı anlayışına götürdü bizi. Bu yüzden bizler gerçekte maddî bir ortam değildik. Bize verilen beş duyu kabiliyetimiz de dâhil olmak üzere, bölünmez, parçalanmaz ve holografik bir biçimde düzenlenmiş tek bir yapıdaki sonsuz frekanslı (fotonlardan, madde ötesinden) ışıktan oluşmuş, bir evrenin çok dar bir aralığında yer alan enerji titreşimleriydik. Yani, gerçekte birer dalga-bilinç yapılı varlıklardık.

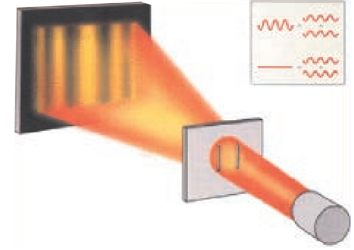
Küçücük bir ışık kaynağını karanlık bir odada hızla çevirsek, ışıktan bir çember oluştururuz. Bu ışık kaynağına ikincisini, üçüncüsünü hatta bir dördüncüsünü ilave edip, bunları ışıktan küreler oluşturacak şekilde hareket ettirsek uzaktan bakan birisi karanlık içinde ışıktan bir çember değil, bir küre görecektir. Bu kürelerin sayısını artıracak olduğumuzda üç boyutlu bir madde modeli oluşturmuş oluruz. İşte kuantum fiziğine göre yaşadığımız kâinattaki madde, kabaca bu örnekteki gibidir. Kısaca madde, bilardo topları gibi katı taneciklerin bir araya gelmesinden oluşmamaktadır. Bizim temel yapı taşımızın televizyondaki bir insan imajından pek farkı yoktur aslında ve denebilir ki elektrikler kesilince nasıl bir televizyon yayını yok oluveriyorsa, bize çok sağlam görünen bu evrenin de bir anda yok oluvermesi gayet mümkündür.

Bu televizyon benzetmesi şu soruyu da akla getirir: Televizyon yayını ve evrenin temel yapı taşları aynı olduğuna ve televizyon âlemi her an yeni yayınla tazelendiğine göre, acaba evren de daimî olarak her an yenileniyor mu? Evet, ışık hızındaki fotonlardan örülen tanecik yavaşlar; onlardan örülen atom daha da yavaşlar. Böylece örgü, elementlere, kayalara, kıtalara, yıldız ve gezegenlere, galaksilere ulaşır. Yerinde duruyor gibi görünen her madde, bedeninin derinlerinde baş döndürücü titreşimleri, kaynama ve köpürmeleri, dalgalanmaları gizler.



Gözlerimizin gördüğü her şey, ağaçlar, kuşlar, bulutlar, çiçekler, başka insanlar... Varlıklarını, maddenin —bizim muhatap olduğumuz— katı gerçekliğinden almadığına göre, onları "yok"tan var edenin ve her an hareket halinde tutan Yaratıcı'nın kudretinden ve isimlerinden alır. Görünenler, varlıkların kendileri değil, Kudret ve ilâhî isimlerin somutlaşmış şeklidir. Görünen her şey O değildir; O'ndandır ve her an yaratılmakta ve yenilenmektedir; görünen aslında varlıkların kendileri değil, Yaratan'ın Kayyumiyetidir. Tıpkı yüksek watt ve voltajlı bir ampulü olan lamba gözümüze tutulduğunda, lambayı değil, sadece ışığı görmemiz gibi.

Kısaca varlık, yoktan var edilmiş olmakla birlikte, her an var edilmeye devam etmektedir. Kâinatta, her an devam edegelen mucizevî bir yaratılış söz konusudur.



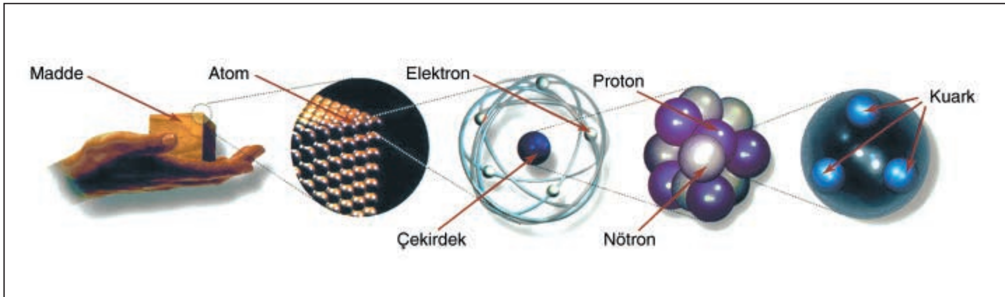
Televizyon yayını ve evrenin temel yapı taşları aynı olduğuna ve televizyon âlemi her an yeni yayınla tazelendiğine göre, acaba evren de daimî olarak her an yenileniyor mu?

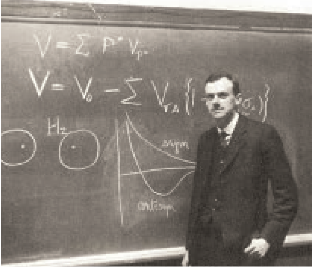
KUVVETLERİN ASLI

1930'ların başında, bilim adamları, artık maddenin "temel taşlarını" bulduklarını düşünüyorlardı. Çünkü bütün maddenin atomlardan oluştuğu ve bütün atomların da proton, nötron ve elektronlardan meydana geldiği biliniyordu. Artık, "temel parçacıklar" olarak adlandırılan bu varlıklar, maddenin bölünemez nihaî öğeleri olarak görülmekteydi.

Modern fizik alanında biri tecrübî, diğeri ise fikrî ve teorik alanda iki gelişme ortaya çıkmıştı. Tecrübî alanda yapılmış olan keşiflerle, deneylerde kullanılan araç ve tekniklerin olağanüstü

1930'ların başında, bilim adamları, artık maddenin "temel taşlarını" bulduklarını düşünüyorlardı. Çünkü bütün maddenin atomlardan oluştuğu ve bütün atomların da proton, nötron ve elektronlardan meydana geldiği biliniyordu.





Teorik fizikçi Paul Dirac buluşları ile maddenin bölünebilirliği sorusunu, birdenbire yepyeni bir kimliğe kavuşturdu.

bir biçimde geliştirilmesiyle, yepyeni parçacıklar ortaya çıkarılmıştı. Bu heyecan verici, yıllar süren araştırmalara göre, artık elde edilen parçacıklara "temel parçacık" denilemeyeceği anlaşılmıştı. Bilinen parçacık sayısı 1935 yılında yalnızca 6 iken, bu sayı daha 1955'te 18'e yükselmişti bile. Günümüzde ise 200'ün üstünde "temel parçacığın" varlığı tespit edilmiştir.

Maddenin Dibi Var mı?

Klâsik fizik anlayışına göre bir nesnenin kütlesi, yok edilemeyen ve daha ileri derecede parçalanamayan bir öz ve ona ait birimlerden ibaret bulunuyordu. Maddeyi oluşturan unsurlar ya parçalanamaz ve değiştirilemez birimler olarak ya da kaynaklarına indirgenebilecek nesneler olarak düşünülüyordu. Peki, madde sonsuza kadar parçalanabilir miydi? Yoksa sonunda en küçük ve parçalanamaz bir birime mi ulaşılacaktı. Zihinler bu sorunun cevabını aramakla meşgulken, teorik fizikçi Dirac'in (1902–1984) buluşları ile maddenin bölünebilirliği sorusu, birdenbire yepyeni bir kimliğe kavuştu. Çünkü eğer herhangi iki parçacık yüksek hızlarla çarpışırsa, genelde ikisi de parçalanır ama oluşacak "artık" parçalar, orijinal parçalardan daha küçük değildir. Bu demektir ki, çarpışma "artıkları" hareket enerjisi; yani, kinetik enerjiden yararlanarak yeniden, aynı cinsten parçacıklar şeklinde oluşmaktadır. Böylece bölünebilirlik sorusu, hiç beklenmedik şekilde çözüme kavuştu.

Atomaltı parçacıkları parçalamanın yolu, onları yüksek enerjiler eşliğinde birbirleriyle çarpıştırmaktır. Böylece maddeyi sürekli bir biçimde, parçalayabiliriz. Ancak hiçbir zaman orijinallerinden daha küçük parçacıklar elde edemeyiz. Çarpışma işlemi için gerekli olan enerjiden faydalanılarak yeni yeni parçacıklar oluşturulabilir.

Bir çarpışma sırasında, çarpışan iki parçacığın enerjisi, yeni maddeleri teşkil edecek bir biçimde parçacıklar arasında yeniden dağıtılır. Eğer orada yeterince kinetik enerji var ise

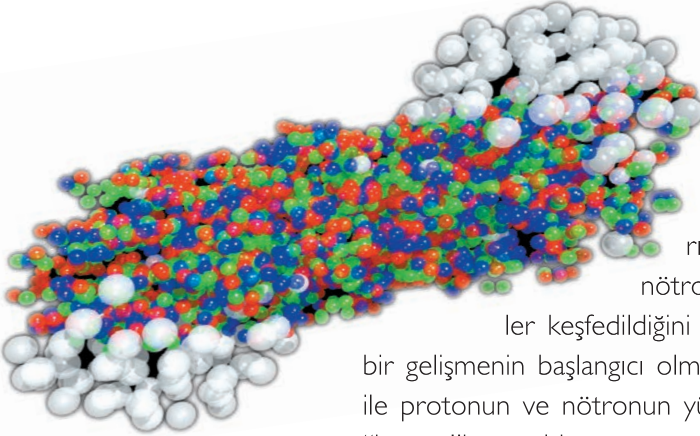


çarpışma öncesine göre daha fazla sayıda parçacık ortaya çıkar. Böylece atomaltı parçacıkların aynı anda hem parçalanabilir ve hem de parçalanamaz olduklarını söyleyebiliriz.

Atomaltı parçacıkların çok yüksek enerjilerle çarpıştırılmaları metodu, fizikçilerin bu parçacıkların temel özelliklerini araştırmak yönünde kullandıkları en önemli metotlardan biridir. Bu nedenle parçacık fiziğine günümüzde "yüksek enerji fiziği" de denmektedir. Çarpışma deneylerini yapabilmek için gerekli olan kinetik enerji ise, çok büyük parçacık hızlandırıcıları kullanılmak suretiyle elde edilir. Bu makineler kilometrelerce uzunlukta, içinde proton gibi atom taneciklerinin ışık hızına yakın bir hıza kadar hızlandırıldığı ve daha sonra başka bir proton ya da bir nötron gibi taneciklerle çarpıştırıldığı büyük deney tüpleridir. Bu kadar büyük sistemlerin adeta sonsuz küçüklükteki nesneleri incelemek üzere kullanılmaları ne kadar ilginç değil mi? Onlar, sanki günümüzün "süper mikroskopları" gibi bir görev ifa ediyor.

1970 yılında İsviçre'de bulunan 27 km uzunluğundaki hızlandırıcı istasyonu CERN'de, protonla nötronun içinde kuark denilen zerrelerin olduğu keşfedilmiştir

1960 ve onu izleyen yıllarda bilim önemli hamlelere sahne oldu. Çünkü bu dönemde, atomaltı dediğimiz, atomdan küçük boyutlarda keşfedilen parçacık sayısı 100'ü aşmıştı. Bugün parçacıkların sayısı yüzlerce ve yenileri bulunmaya devam etmektedir.



Kuarkları birbirine bağlama vazifesi de gluon denilen parçacıklara yüklenmiştir. Gluon, yapıştırıcı demektir. Gluonlar, kuarkları birbirine öylesine yapıştırıyor ve kenetliyordu ki, bildiğimiz en güçlü kuvvet olan nükleer kuvvet doğuyordu.

Atomun yörüngesinde elektronlar, çekirdeğinde ise proton ve nötronlar vardı. Peki, protonun içinde ne bulunuyordu? 1970 yılında İsviçre'de bulunan 27 km uzunluğundaki hızlandırıcı istasyonu CERN'de, protonla nötronun içinde kuark denilen zerreler keşfedildiğini ifade etmiştik. Bu keşifler, yeni bir gelişmenin başlangıcı olmuştu. Kuarkların elektrik yükleri ile protonun ve nötronun yük değerleri açıklanıyordu, ama "kuvvet"in ne olduğu sorusu askıda kalıyordu.

Çekirdek içindeki protonları oluşturan kuarkları birbirine bağlayan güce Güçlü Çekirdek Kuvveti diyorduk. Bu kuvvet, kuarkları birbirine nasıl yapıştırıyordu? İlerleyen seneler boyunca bu konu esrarını korudu. Sonuçta; kuvvetin "görünmez" bir güç değil, aksine küçük tanecik ve zerreciklerden oluşmuş bir "özellik" olduğu garip gerçeğiyle karşılaşıldı. Kuarkları birbirine bağlama vazifesi de gluon denilen parçacıklara, yüklenmişti. Gluon, yapıştırıcı demektir. Gluonlar, kuarkları birbirine öylesine yapıştırıyor ve kenetliyordu ki, bildiğimiz en güçlü kuvvet olan nükleer kuvvet doğuyordu. Başka bir deyişle, güçlü çekirdek kuvvetinin özü ve esası "gluon" denen parçacıklardı. Elektromanyetik kuvveti taşıyan parçacıklar da bulundu. Onlara "foton" denildi. Buna göre elektromanyetik kuvvet iki parçacık arasında gel-git yapan bir değişim etkisi gibiydi görünüşte. Bu demektir ki, elektromanyetizma kuantlaşmış bir alan olup, kuvvetini, elektrik yükü bulunmayan ve spini bir (1) olan, ışımayan ancak hissedilen tanecikler aracılığı ile taşımaktadır. Zaten foton öteden beri biliniyordu da protonla, elektron arasındaki çekim kuvvetinin görünüşteki aracı vasıtası olduğu bilinmiyordu. Fotonlar aynı zamanda ışığı oluşturan en küçük enerji paketleriydi. Geriye radyoaktif bozulmayı kontrol altında tutmakla sorumlu kılınmış zayıf çekirdek kuvveti kalmıştı. Peki, bu kuvvetleri taşıyan tanecikler hangileri? Bu parçacıklara

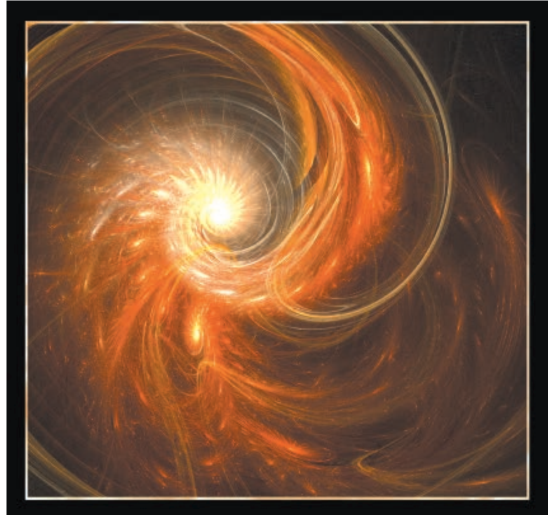
"elktrozayıf bozonları" adı verildi ve bunların da üç tip olduğu anlaşıldı: Pozitif W^+, negatif W^- ve nötr Z°.

Böylece, kâinattaki dört temel kuvvete parçacıkların aracılık ettiği anlaşılıyordu. Peki, tabiattaki en zayıf kuvvet; yani, hepimizin bildiği yerçekimi kuvvetinde aracı parçacık ne idi? Adına "graviton" denildi, ama bir türlü keşfedilemedi. Bulunmasına kesin gözüyle bakılsa da o hâlâ kendisini bir sır perdesi olarak saklamaya devam ediyor.

Evrenin Temeli Süper Sicimler mi?

Yerçekimi kuvveti diğer kuvvetlerle niçin birleştirilemiyordu? Fizik uzmanları John Schwarz ve Michael Green 1980'li yılların ortalarında, parçacıkların denklemlerde, onların sonsuz küçük noktacıklar olarak ele alınmasından kaynaklandığını belirlediler. Hâlbuki onları iplikçikler, bir nevi sicim gibi esneme yetenekleri olan birimler olarak ele alınca tıkanıklıklar ortadan kalkıyor, ufukta çözüm beliriyordu. Buna göre "Sicim teorisi" ile atomaltı parçacıkların nihai şekli bir noktacık değil, artık iplik (sicim) şeklinde tanımlanmaya başlandı. Maddenin ve enerjinin temelinde "sicimler" denen, bir kemanın telleri gibi salınan, 10^{-33} cm uzunluğunda, mini minnacık iplikçikler bulunuyordu. Sicimler şimdiye kadar gözlenemedi; ancak büyüklüğü matematiksel olarak hesaplanabiliyor. Bir "sicim" öylesine bir küçüklüğü ifade eder ki atom, bir sicimin yanında Güneş sistemi kadar devasa bir boyuta yükselir. Gerçekten bir sicimin atomun büyüklüğüne olan oranı, bir atomun bütün Güneş Sistemi'ne olan oranına eşittir. Şu halde 10^{-33} santimetre; yani Planck sabiti çapındaki sicimler bütün maddenin temeliydi. En azından şu anki

"Sicim teorisi" ile atomaltı parçacıkların nihai şekli bir noktacık değil, artık iplik (sicim) şeklinde tanımlanmaya başlandı. Maddenin ve enerjinin temelinde "sicimler" denen, bir kemanın telleri gibi salınan, 10^{-33} cm uzunluğunda, mini minnacık iplikçikler bulunuyordu.





Stephan Hawking, sicimlerle ilgili yaptığı çok sayıda hesaplamalardan şu sonuca ulaşıyordu: Evreni üç veya dört boyutlu kabul ettiğimiz sürece, geliştirilen "Kütle Çekiminin Kuantum Teorisi" bizi tek bir evren formülüne götürmez. Dolayısıyla çözümü, çok boyutlu alanlarda aramalıyız.

bilgi birikimimiz, onlardan daha küçük bir cisim olmadığını gösteriyor. "Onlar olmasaydı hiçbir şey olamazdı." diyor fizikçi Michael Green ve devam ediyor: "Ne zaman ne uzay ne de madde olurdu. Yıldızlar ve gezegenler de olmazdı. Evren diye bir şey olmazdı."

Belirli bazı sicimlerin, kütle çekimine sahip olduğu ve aynı zamanda onların kuvant sınıfına dâhil olduğundan hareketle Stephan Hawking, "Kütle Çekiminin Kuantum Teorisi"ni geliştirdi. Stephan Hawking, sicimlerle ilgili yaptığı çok sayıda hesaplamalardan şu sonuca ulaşıyordu: Evreni üç veya dört boyutlu kabul ettiğimiz sürece, geliştirilen "Kütle Çekiminin Kuantum Teorisi" bizi tek bir evren formülüne götürmez. Dolayısıyla çözümü çok boyutlu alanlarda aramalıyız. Hawking, hesaplar yapıyor; sicimlerden çok boyutlu kuvantlar elde ediyordu. Bunlara "membran (zar)" adını verdi. Membranları daha kısaltararak "bran" dedi. Hesaplamaları daha da ileri götürünce son derece ilginç sonuçlarla karşılaştı Hawking. Evren sandığımız gibi üç ya da dört boyutlu değildi. Hesaplamaların harikulade sonuçları evrenin on bir boyutlu olduğunu gösteriyordu. Bu buluşun en önemli taraflarından birisi, fizik ötesinin fiziğin gündemine girmesiydi.

Stephan Hawking

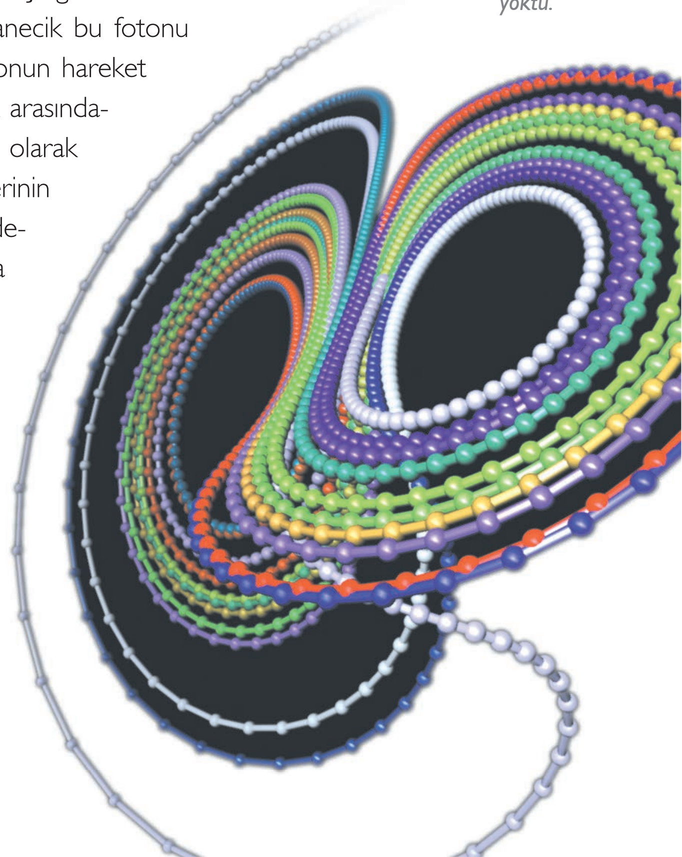




Atom içi parçacıklar mekân açısından kütleye sahip nesneler olarak, zaman açısından da kütle miktarında enerjiye sahip olaylar, hareketler olarak görünür. Yani, mekânda gördüğümüz madde sabit değildir, zaman içinde devamlı faaliyet ve hareket altında değişmektedir. Bu durum parçacıkların sadece hareket etmediğini, aynı zamanda kendilerinin de hareketten ibaret kaldığını gösteren şaşırtıcı bir durumdur. Yani, maddenin varlığı ve maddenin hareketi birbirinden ayrılmamaktadır. Her ikisi de aynı mekanizma gerçeğinin farklı cepheleri gibi bir görüntü sunmaktadır.

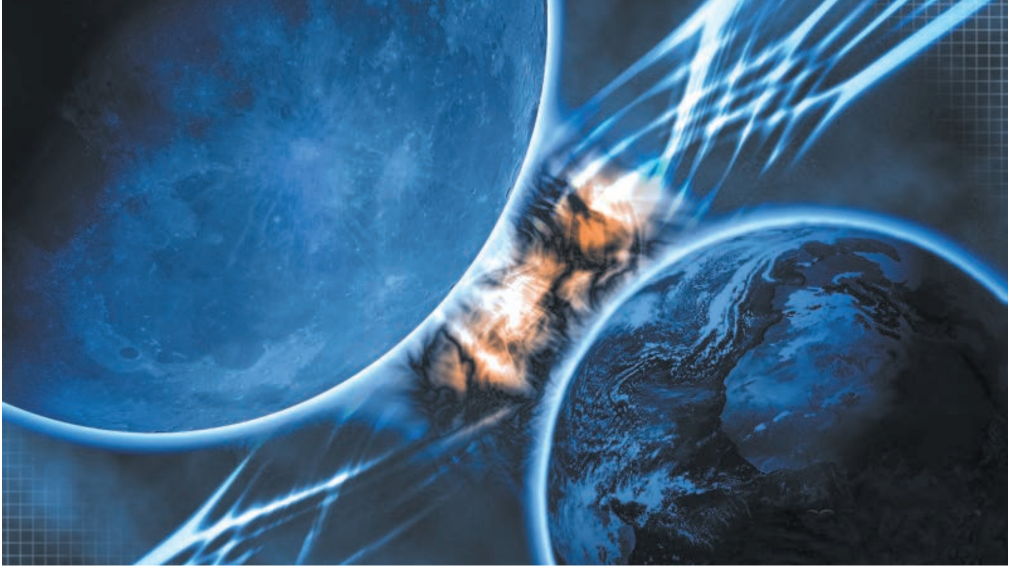
Kuvvet, sadece küçücük tanecikler, zerrecikler ve ışınlardan ibaret bir şeydi. Bu demektir ki, taneciklerin birbiriyle etkileşimi ve "şuurlu" haberleşmeleri "kuvvet" adını verdiğimiz özelliği oluşturuyordu. Madde gibi kuvvetlerin de bizatihi bir "hakikati", yoktu.

Parçacık Fiziği bilimi, "kuvvet"i artık etki ettiği maddeler arasında bir enerji alışverişi mekanizması olarak görmekte ve bunun daha küçük ara parçacıkların yayılması ve emilmesinden kaynaklandığını kabul etmektedir. Meselâ yüklü bir tanecik bir foton yayarsa, enerjisinin bir kısmı fotona dönüştüğünden hareket durumu değişir. Eğer başka yüklü bir tanecik bu fotonu emerse, enerji kazanır; bu kazanım da onun hareket durumunu değiştirir. Burada iki parçacık arasındaki karşılıklı hareket değişmeleri "kuvvet" olarak yansıdığından, biz bu foton alışverişlerinin toplam tesirini "kuvvet" olarak idrak ederiz. Diğer bir ifadeyle, tanecikler arasında "haricî kuvvetler" yok, sadece diğer bazı ara parçacıklar aracılığıyla süren karşılıklı tesir etmeler vardır.



Kuantum mekaniği, böylece atom içi olaylara alışık olmadığımız yaklaşımlardan birini daha ekliyor, "kuvvet"e apayrı bir tarif getiriyordu. Aslında kuvvet diye bir şey yoktu kâinatta. Kuvvet, sadece küçücük tanecikler, zerrecikler ve ışınlardan ibaret bir şeydi. Bu demektir ki, taneciklerin birbiriyle etkileşimi ve "şuurlu" haberleşmeleri, "kuvvet" adını





Kuvvetler olmasaydı, evrende biz dâhil her şey infilak edip parçacık bulutuna çevrilirdik. Öyleyse ilâhî ilimden gelen kaderî bir tarifecik ya da varlığın planı, her bir atomda manevî bir kalıp bulunmaktadır.

verdiğimiz özelliği oluşturuyordu. Madde gibi kuvvetlerin de bizatihi bir "hakikati" yoktu.

Bu gerçeğin ortaya çıkmasıyla en fazla maddeci ve determinist anlayışa darbe vuruldu. Çünkü bu muhteşem kâinatı meydana getiren ve ayakta tutan madde ve kuvvetlerin "başka bir hakikate" dayandığı ve bir "Kudret" sahibine işaret ettiği daha belirgin bir hâl almıştı.

Nedir Bu Kuvvet?

Özetlersek kuvvet, taşıyıcı parçacıklarla sağlanmaktadır. Hâlbuki kuvvetin vücudu yoktur. Daha da ilginci tüm kuvvetlerin temel yapı taşlarının aynı olduğu kanaati ispatlanıyor. Kuvvetlerin birliği teorisine (unified theory) göre de tüm bu saydığımız kuvvetler tek bir kuvvetten ibaret olmalıdır. Parçacıkların birbirleriyle etkileşmelerine dört temel kuvvet aracılık ettiğine göre, aslına bakarsak, iş görenler kuvvetlerdir. Yani, bir bakıma tanecik dediğimiz şeyler kuvvetin kendisini teşkil eder. Bu durumu, aklımızın yanı başındaki kalbin sağlam sesiyle de destekleyecek olursak, daha sağlıklı bir neticeye varabiliriz. Kuvvet maddeye etki eder, maddeyle iletilir, ama



madde değildir. Kuvvetin kendisi görülmez; varlığını da madde üzerindeki etkisinden biliyoruz. Bu etkinin nasıl taşındığı uzun süre muamma idi.

Kuvvetler olmasaydı, evrende biz dâhil her şey infilak edip parçacık bulutuna çevrilirdi. Öyleyse ilâhî ilimden gelen kaderî bir tarifecik ya da varlığın planı, her bir atomu manevî bir kalıp hüviyetine sokar. Bu "ruh" ve "yuva", atom mürekkepleri ile görünür bir hal alıyor. Atom tanecikleri ve parçacıklar, ilâhî kanunların yönlendirmesi ve sevk etmesiyle bu yuvalarına koşup yerlerini alıyor. Bazı parçacık fizikçilerinin görüşlerine göre her temel parçacığın bir "gölge" kuvvet taşıyıcı parçacığı vardır. Bunun yanında, her kuvvet taşıyıcı parçacığı da bir "gölge" madde parçacığı taşımaktadır. "Supersimetri" denen kütle parçacığı ile kuvvet taşıyıcısı arasındaki sırları keşfetmek üzere çalışmalar, CERN ve Fermilab gibi laboratuvarlarda devam etmektedir.

"Supersimetri" denen kütle parçacığı ile kuvvet taşıyıcısı arasındaki sırları keşfetmek üzere çalışmalar, CERN ve Fermilab gibi laboratuvarlarda devam etmektedir.

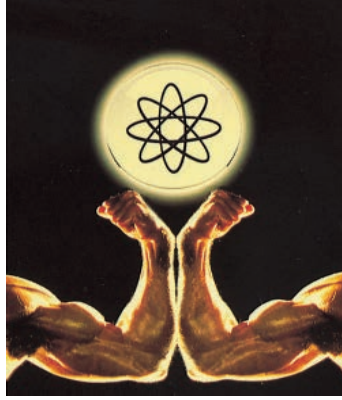
Kuvvetler olmadan tanecikler bir anlam taşımadığına göre, öncelikle parçacıklar arasındaki kuvvetleri tanımalıyız.

Bütün varlıkların temel taşı olan atom içi âlemlerden başlayacak bir fikir yolculuğu yapalım. Tek bir zerredeki o esrarengiz "âlem içinde âlem"leri bütünüyle kavrayamayız. Aklımız, zayıf nükleer kuvvetin mucizevî bir disiplinle dengelenişi karşısında hayretler içerisinde kalıyor. Atoma verilmiş kuvvetlerin en zayıfı, yani çekim kuvveti olmasa, böyle bir varlık âlemini asla göremezdik. Çünkü o zaman ne dünya yüzünde biz ne de güneş etrafında dünya olacaktı. Şayet elektrik kuvvetinin pozitif ve negatif kutupları dengelenmemiş olsaydı, çekim kuvveti bir işe yaramazdı. Şükür ki bu kuvvetler, milyarda birin milyarda birinin milyarda birinin milyarda biri kadar bir hataya dahi izin vermeyen ince bir düzen ile dengelenmiş durumdadır ve bu kuvvetin karşısında, ondan bin misli kuvvetli nükleer kuvvet ile aynı kutuptan parçacıklar, çekirdek





Aklımız, zayıf nükleer kuvvetin mucizevî bir disiplinle dengelenişi karşısında hayretler içerisinde kalıyor. Atoma verilmiş kuvvetlerin en zayıfı yani, çekim kuvveti olmasa böyle bir varlık âlemini asla göremezdik. Çünkü o zaman ne dünya yüzünde biz, ne de güneş etrafında dünya olacaktı.



Tanecikler ve kuvvetler, aslında üzerlerine yüklenen vazifeleri ifa etme noktasında sadece bir vesiledir. Çünkü kendileri bu kuvvetlerin kaynağı değildir.

etrafında bir arada barınabiliyor. Şayet müthiş nükleer kuvvet başıboş bırakılsaydı, bütün kâinat dev bir atom çekirdeği olup çıkardı. Oysa ona tanınmış tesir sahası, ancak atom çekirdeği kadardır ve nükleer kuvvet zayıf kuvvetle dengelenememiş olsaydı, her şey bir atom bombası olup çıkardı.

Sonunda tüm kuvvetlerin temeline indik ve orada aynı hakikatin değişik durumları ya da dalgalanmalarını gördük. Sonunda bir şey önce dört şey oluyor, onlar da kendi içinde farklı şekillere bürünüyordu. Bu müşahedeler, kuvvetlerin aslında ilâhî icraata ince bir perde olarak yaratıldığını gösteriyordu. İş gören ilâhî kudretti; yapan O'ydu, eden yalnız O. Kendilerine yüklenen görevleri ifa etmeleri için herhalde sonsuz bir ilmi ve mahareti onlara yüklemek gerek. Tanecikler ve kuvvetler, aslında üzerlerine yüklenen vazifeleri ifa etme noktasında sadece bir vesiledir. Çünkü kendileri bu kuvvetlerin kaynağı değildir.

Tanecikler gibi kuvvetlerin de bizatihi bir hakikati yoktu. Evrenin en nihayetinde en küçük aralıkta "Süper simetri" parçacıklarını bulsak bile bunlar da kuvvetin kaynağı değildir. Madde ve kuvvetin yapışık ikizler gibi görülmeleri, bilim insanlarını bile kuvvetin kaynağının madde olduğu konusunda şartlandırmaktadır. Bu ön yargının, yeni bilimsel açılımların önünde ciddî bir engel teşkil ettiğini düşünüyoruz. Kuvvet, maddeden bağımsız durumda ve başlı başına değişik bir boyutu teşkil ettiğine göre artık evrene tek boyutlu değil, birçok boyutta bakma zamanı gelmiştir.

Kudret Hakikati

Âlemdeki sır perdelerini Kur'ân'ın bakış açısı ile aralayan Bediüzzaman'a göre, "Kudretin vücudu, kâinatın vücudundan daha ziyade kesindir ve görünen her şey aslında o ilâhî Kudret'in delili ve göstergesidir". Eşya ve kuvvetler O'ndan (hemeost) olup "O" değildir. Bu gerçek, "Bütün yaratılmışlar, teker teker ve hem de beraberce, o Kudret'in somutlaşmış kelimeleridirler." ifadesi ile vecizeleştirilmektedir. Olayların arkasında hükmeden Kudret'e; "dinamik süreç, enerji kalıbı veya







Kudreti, ilmi ve hikmeti sonsuza ait ilâhî isimler "hakikat", kâinattaki eşyanın temel yapısı ise sadece bir gölge olmaktadır.

etki mekanizması" gibi bilimsel isimler versek de hiçbir sebebe bağlanamayan ve tek bir hakikate indirgenen tesir mekanizmasının, ilâhî Kudret'in bir tecellisinden başka bir şey olmadığı, gelişen bilimin aynasında daha net görülmeye başlanmıştır.

"Mevcudat, âlemi gaybden âlemi şehadete ve ilimden kudrete geçmelerinde bir ihtizazdır, bir harekettir." (Said Nursi Sözler, 548) ifadeleri aslında, kuantum bilimince varılan noktanın daha gerçekçi bir izahı olmaktadır. Evet, varlıkların faaliyeti ve vücuda gelmeleri, önce ilim dairesinden kudret dairesine "dalga-titreşim ve hareket" şeklinde tecelli etmektedir. Sonra "Kudret kalemiyle kaderîn takdiri üzerine yazılmakta" ve böylece varlık sahasında vücut bulmaktadır.

Hiçbir aklın itiraz etmeyeceği gerçek, o hikmetli ve hassas kanunların bir kanun koyucuyu gösteriyor olması ve hâkimini haber veriyor olmasıdır.

Gölgenin varlığı ile ağacın varlığı arasında ne kadar fark vardır? Gölge, işaret eder, haber verir. İnsanın gölgesi insanı tasvir eder, insan olamaz. Güneşin aynadaki misali güneşin gölgesidir, güneşten haber verir. Bu yansımayı da bir başka aynaya tutarsak ikinci aynadaki görüntü, gölgenin gölgesidir. Dolayısıyla kudreti, ilmi ve hikmeti sonsuza ait ilâhî isimler "hakikat", kâinattaki eşyanın temel yapısı ise sadece bir gölge olmaktadır. Eşyanın hakikati ise gölgenin gölgesidir.



Bu çerçevede düşünmemiz gereken şudur: Malum, kanunlar işinin ehli insanlar tarafından yazılır; ülkelerde polis ve askeri kuvvetler insanların kanunlara itaatini sağlar, memurlar ise kanunların uygulanmasını yürütür. Yoksa kanunların kendi başlarına, yine kendilerini kâğıtlara hikmetle yazacakları, bir şuur ve kuvvetle kendilerini uygulatacakları düşünülemez. Peki, evrendeki kanunları kim uyguluyor? Kendi kendilerine uyguluyor değiller ya. Hiçbir aklın itiraz etmeyeceği gerçek, o hikmetli ve hassas kanunların bir kanun koyucuyu gösteriyor olması ve hâkimini haber veriyor olmasıdır. Diğer yandan elsiz, dilsiz, şuursuz, güçsüz kanunlar kendi başlarına iş yapamayacağına göre o kanunları kesintisiz tatbik eden bir kudret ve ilim, perde arkasında akıl gözüne hem de hayran bırakarak kendini göstermektedir.







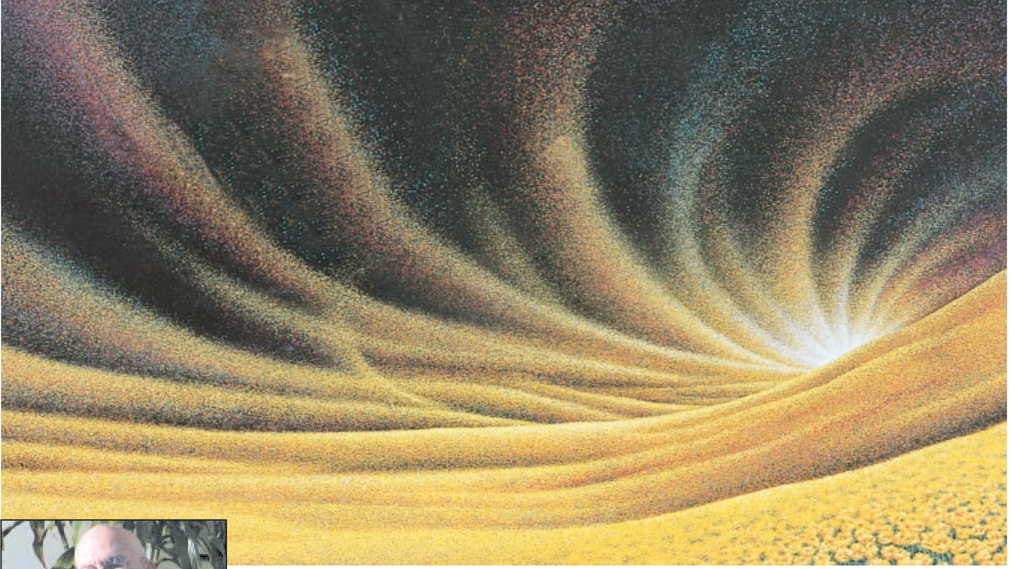
KUANTUMUN ANLAMI

Kuantum hangi ilmî temellerden doğdu ve bize ne kazandırıyor? Kuantumu nasıl anlayacağız? Hayatımızda ön plana çıkan ve teknolojide kullandığımız noktaları var mıdır?

Bazı dostlar, kuantumu anlamakta zorlandıklarını söylediklerinde kuantumcuların kendi içlerinde de kuantumu anlayan insan sayısının fazla olmadığını düşünmeleri aklıma geliyor ve bunu onlarla paylaşıyorum. Bu durum birçok kuantumcuyu rahatlattığı gibi dostlarımın gönlüne de su serpiyor. Kuantumun hayatımızdaki tezahürlerinden yola çıkarak onu anlama konusunda yol alabiliriz. Malum, "Bir şey tamamen elde edilmezse de tamamen terk edilmemeli." diye bir kaide vardır. Nanoteknolojiden söz ettiğimizde









Sonuçlar ve gözlemler böyle olunca madde anlayışımızda da önemli değişiklikler oluyor. Mesela, maddenin dışarıdan görüldüğü gibi sabit ve sert olmadığı bunlardan biridir. Fizikçi Nick Herbert, varlıkları, "Sadece baktığımız zaman madde görüntüsü veren, aslında durmaksızın akan bir dalga çorbası" olarak niteler.

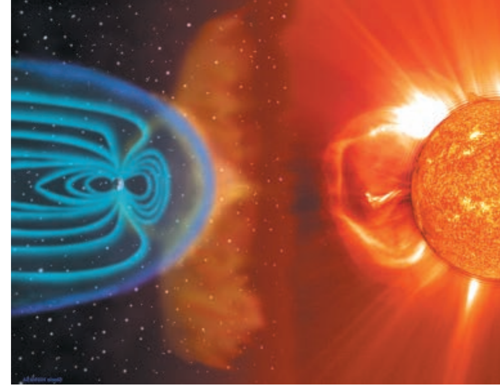
göreceğiz ki mevcut teknoloji ile nanoteknoloji arasındaki fark, belki de atomlar seviyesinde sistemler yapmamız ve "kuantum" özellikleri öne çıkarmamızdır. Dolayısıyla atomlar yığın yapıdan kurtulup, yüzey hale gelince kendilerine verilmiş olan "akıllı" özellikleri ve davranışları belirgin hale gelir.

Bugün atomların ve moleküllerin iç yapılarına nüfuz edebiliyorsak, bunu kuantum teorisine borçlu olduğumuzu söylemeliyiz. Hatta elektronik teknolojisinin aldığı mesafeyi kuantum özelliklerine, dolayısıyla o özellikleri onlara verene borçluyuz elbette. Günlük hayatta kullandığımız dijital saat, elektronik hesap makinesi, transistörlü radyo, bilgisayar, televizyon ve bilgisayarların kalbi olan transistörler gibi sıradan aletler... DNA üzerine yapılan çözümlemelerin ve lazer teknolojisinin yine bu teorinin açığa çıkardığı özelliklerle ilgili olduğunu görürüz.

Klasik fizik ile kuantumcu düşünce birbirinden hangi noktalarda farklılıklar göstermektedir? Kuantum teorisinin önemli buluşlarından birisi olan "belirsizliği" ele alalım. 1927'de Heissenberg tarafından ortaya konulan bu bağıntıya göre, elektron gibi mikro boyutta tanımlı bir parçacığın eş zamanlı olarak konum ve momentumunu kesin olarak belirlemek mümkün değil. Planck sabiti



(h) kadar bir hata ortaya çıkar. Aynı hadise eş zamanlı olarak, parçacığın enerjisi ile bu enerjiyi taşıdığı zaman da kendini gösterir. Mesela bir elektronun bulunduğu uzayda konumunun tesbiti için, elektrona daha büyük frekansta ışık göndermemiz gerekir. Çarpan foton tanecikleri hız kazandırdığından elektronun konum ve hızı değişir. Dolayısıyla onu doğru olarak ölçemeyiz. Daha küçük frekansta ışık durumunda ise konum belirlemek mümkün olmaz.

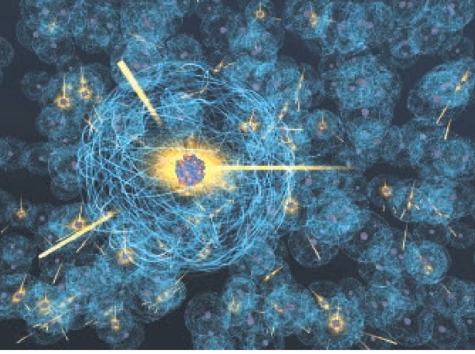


Kuantumla ilgili ikinci önemli bir keşif şudur: Tanecikler parça-cisim özelliği yanında ışınlar gibi dalga özelliği gösterir. Keza ışınlar da dalga özelliği yanında madde gibi tanecik özelliği sergiler.

Daha da açarsak, elektronun çekirdek etrafında hızı en fazla, 10^{10} cm/sn içinde tanımlanır. Aksi halde, atomun çekiminden kurtulup dışarıya fırlayacaktır. Bu, elektronun konumunda yaklaşık 10^{-8} cm'lik atom boyutunda bir belirsizliğe denk gelir. Çekirdek etrafında o derece yayılmışlardır ki, bu yüzden elektron için atom yarıçapında bir yörünge takdir ediyoruz. Yani, elektronun aynı anda çekirdeğin her tarafında bulunduğunu kabul ediyoruz. Dünyanın, Güneşin hemen hemen dibinden şimdiki yörüngesine kadar 150 milyon km mesafede tüm alanları kapladığını düşünün. Hâlbuki klasik modeller, elektronun yörüngesini dünyanın Güneş etrafında çizdiği yörüngeye benzetirlerdi. Bu durum, "Fiziksel olarak şu cisim çoğunlukla burada, ama kısmen orada, ara sıra da uzakta..." gibi ifadelerin kullanılmasını doğurur. Neticede, kuantum fiziği tek ve kesin bir sonu ve sonucu değil, birtakım muhtemel sonuçları öngörür ve her birinin ne kadar mümkün olduğunu söylemekle yetinir.

Sonuçlar ve gözlemler böyle olunca madde anlayışımızda da önemli değişiklikler oluyor. Mesela, maddenin dışarıdan görüldüğü gibi sabit ve sert olmadığı bunlardan birisidir. Fizikçi Nick Herbert, varlıkları, "Sadece baktığımız zaman madde görüntüsü veren, aslında durmaksızın akan bir dalga çorbası" olarak niteler.

Kuantumla ilgili ikinci önemli bir keşif şudur: Tanecikler parça-cisim özelliği yanında, ışınlar gibi dalga özelliği gösterir. Keza ışınlar da dalga özelliği yanında madde gibi tanecik özelliği sergiler. Işığın kırınım ve girişim yaptığı eskiden beri biliniyordu.



Kuantum olayının en esrarengiz ve garip tarafı taneciklerin, diğer taneciklerin ne yaptıklarını "biliyor"larmış gibi akılları durduran bir hal sergilemeleridir. Üstelik bu bilgi ışık hızından daha çabuk ulaşmaktadır.

Mesela ışık, Young deneyi düzeneğinden geçirilirse karşıdaki ekranda aydınlık-karanlık noktalar oluşur. Yani girişim yapar. Yine yarım bardak suya sokulan bir kalemin "kırık" görülmesi de bu kırılma olayını gösterir. Bu olaylar "dalga modeliyle" açıklanabilir. Einstein'ın fotoelektrik olayını açıklamasından sonra ışığın tanecikli yapısı keşfedilmişti. Işığın cisimler üzerine uyguladığı anlık basınçlar ve Geiger sayacında göstermiş olduğu etkiler bunu destekledi. İşin ilginç bir yanı ise gözlemcinin bakış açısının da önemli rolü vardı. Bu yüzden Bohr, "Işığın dalgacık mı tanecik mi olduğu gözlemcinin sorduğu soruya göre cevaplanabilir." diyordu. Bu yüzden John Wheeler: "Bizler sadece gözlemci değiliz, olanları anlatma hakkımız olduğu gibi, oluşturan da yine bizleriz." der ve "Olanlarla olacakları bizler gözlem aletlerimizle etkilemekteyiz." diyen Bohr'a hak verir.

Amerikalı J. Davisson ve L. Germer adlı bilim adamları elektronların hızla bir kristal katıya çarptırıldıklarında dalga özelliği gösterebileceğini keşfettiler. Böylece çift davranış, sadece ışık (elektromanyetik dalga) için değil aynı zamanda madde parçacıkları için de geçerliydi. Daha önceden De Broglie' tarafından öne sürülen elektronların dalga yapısında olduğunun deneylerle gözlemi idi bu. Kuantum teorisindeki çift davranışı, X ışınlarıyla yaptığı çalışmalarından dolayı Nobel ödülü alan W. Bragg şöyle diyordu: "Pazartesi, çarşamba ve cuma günleri parçacık kuramını; salı, perşembe ve cumartesi günleri dalga kuramını öğretiyorum."

The Christian Science Monitor 11 Haziran 1988 tarihli sayısında şunlar kaydedilir: Kuantum olayının en esrarengiz ve garip tarafı taneciklerin, diğer taneciklerin ne yaptıklarını "biliyor"larmış gibi akılları durduran bir hal sergilemeleridir. Üstelik bu bilgi ışık hızından daha çabuk ulaşmaktadır. Neden bu, çok garip bir tavırdır? "Yerellik" olarak bilinen izafi bakış açısından dolayı tâbi. Gerçekte olan durum ise, sınırları belirli ve haberlerin birinden diğerine gidip geldiği bir grup lokal köy gibi gözükmektedir. Bu, bir tür iletişimi gerekli kılmaktadır. Paris'te bir olay ortaya çıkmadan önce Fransa'nın Paris'i, Tennessee'yi



etkileyebilmesi için haber almış olması, iletişim kurması gereklidir. Bu haber alma ya da iletişim, radyo dalgaları ile olması halinde bile işlem birkaç saniye sürecekti. Yani bir zaman dilimi gereklidir."

Kuantum mekaniğinin getirdiği bakış açısı, kâinatın parçalanamaz bütünlüğüne ve her şeyin birbiriyle alakasına yepyeni boyutlar getirmektedir. Demek ki kuantlar ölçeğinde her şey birer ada gibi birbirlerinde bağımsız görünse de bu sayısız adaların alttan, okyanus tabanından birbirlerine kara bağlantıları bulunmaktadır. Bell teoremine göre bir parçacık diğer bir parçacık üzerinde yapılan ölçümleri anında haber vermektedir. Bazı kuantum yorumcuları, Bell teoremini ışık ötesi hızlarda iletişim ihtimalini anlamada kullanır.

Ortaya heyecan verici ve son derece ilginç sonuçlar çıkmaktadır. "Bir mesajın gönderilmeden önce alınması mümkündür." Bütün bu gelişmeler mucize, keramet ve kehanet gibi olaylarla açıklanmasına pencere açması bir yana, bizim dikkat çekmek istediğimiz nokta; "bilmek", "haberdar olmak" gibi şuurlu olmayı gerektiren fiillerin basit zerrelere atfedilemeyeceğidir. Elbette ki zerreye şuurlu demek, hele hele her an diğer bütün zerrelerin hareketlerini bilip ona göre hareket edecek şuurdadır demek, şuurla bağdaşacak bir hareket olmasa gerek. O zaman "bilen", "iletişimi sağlayan" her bir zerreye ve bütün zerrelere aynı anda hükmeden, her şeyi mutlak ilmiyle bilen biri vardır.

Kuantum kavramı ile gündemimize oturan, klasik bilimde var olmayan bir diğer yenilik ise ihtimaliyet kavramıdır. Bir parçacığın bir uzay bölgesinde bulunması ancak ihtimallerle belirlenir. Parçacığın konumu için kesin konum ve koordinatlar verilemez.





Kuantum kavramı ile gündemimize oturan, klasik bilimde var olmayan bir diğer yenilik ise ihtimaliyet kavramıdır. Bir parçacığın bir uzay bölgesinde bulunması ancak ihtimallerle belirlenir. Parçacığın konumu için kesin konum ve koordinatlar verilemez. Born, bu düşünceden hareketle Schrödinger'in ortaya attığı dalga fonksiyonunu yorumlamış ve "Ψ" ile gösterilen bu kompleks fonksiyon için, uzayda bir noktada belli bir anda hesaplanan dalganın genliğinin karesinin, parçacığın o noktada o anda bulunması ihtimalini verdiğini belirtmiştir.

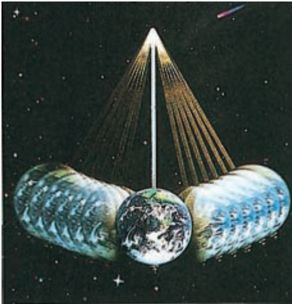
Kuantum mekaniğinde, "belirsizlik ilkesi", "dalga-parçacık ikilemi", "ihtimaliyet tanımı" ve "gözlemci-gözlenen" bütünlüğü Kopenhag yorumu olarak yer bulmuştur. Hâlâ devam eden tartışmalar kuantumu daha da genişletmektedir.

İki Ayrı Dünya

Young deneyinde, çift yarıklı bir engel üzerine birbirinden belli uzaklıkta iki kaynaktan ışık gönderilmektedir. Engelin diğer tarafında ise bir perde bulunmaktadır. Bu perde üzerine düşen ışık desenini incelediğimizde şunu anlıyoruz: Fotonlar parçacık olsalardı, perde üzerindeki girişim deseni oluşmazdı. Bu desen iki dalganın girişim desenini oluşturur. Fotonları dalga olarak kabul edemeyiz. Çünkü perde üzerinde bulunan özel materyal sayesinde fotonların perdeye momentum ve enerji transferi gerçekleştirdiğini anlıyoruz. Bu ise fotonun parçacık etkisidir. Bu durumda ne dalgadır ne de parçacık. Ortada ikili bir tabiat vardır, âdeta ruh ve beden ilişkisi gibi. çift özelliği aynı anda taşır. Biz onun dalga özelliği sayesinde uzay-zamandaki taşıdığı momentum, konum gibi değerlerini ihtimaller çerçevesinde tayin eder, parçacık özelliği sayesinde ise taşıdığı enerji gibi değişik özelliklerini tespit ederiz.

Bilim adamları, fotonların iki ayrı delikten geçişinin mantıkî olarak nasıl idrak edilmesi gerektiği üzerinde durarak, fotonlarla gözlemci arasındaki ilişkiyi araştırırlar.

Dünyamıza göre "belirsizlik ilkesi", "dalga-parçacık ikilemi", "ihtimaliyet tanımı" ve "gözlemci-gözlenen" bütünlüğü gibi kavramlar kuantum mekaniğine, Kopenhag yorumu olarak girmiştir.



Bohr ve Kopenhag ekolü savunucuları, fotonların iki ayrı delikten geçmelerinin iki ayrı dünyanın varlığı ve o dünyadaki hareketleri ile ilgili olduğunu düşünüyor. Buna göre gerek fotonlar ve gerek atom tanecikleri bizim fizik dünyamız kadar "bir başka dünyada" daha yaşıyor. Onlara göre girişim, bu birbirinden tamamen ayrı iki dünyadan herbirinin birlikte hazırlanarak birbirinin üstüne çakışmasıyla ve birbirlerini bütünleştirmesiyle oluşur. Dolayısıyla sonuçta her iki dünyanın hakiki bir melezi ortaya çıkar. Fiziğin tel örgüleri içinde kalan bir kısım fizikçi, bu melez-bütünleyici iki farklı dünya yorumuna pek sıcak bakmadı. 1935'te "Schrödinger kedisi" yorumu ortaya atıldı. Bu görüşe göre her an zehirlenme tehlikesi olan bir kedi kapalı bir kutudadır. Gözlemciye göre bu kedi her an ölü ya da diri bir halde bulunmalı, iki ayrı ihtimal eşit olarak göz önünde tutulmalıdır. Bu aynı zamanda Young deneyinde iki ayrı delikle oluşturulan farklı dünyalara benzemektedir. Farklı nokta ise kedinin ölü ya da diri olduğunu kesin belirleyene kadar, kedinin iki durumunun da yan yana bulunduğunun öne sürülmesidir. Yani kedi, yarı canlı-yarı ölüdür aynı zamanda.

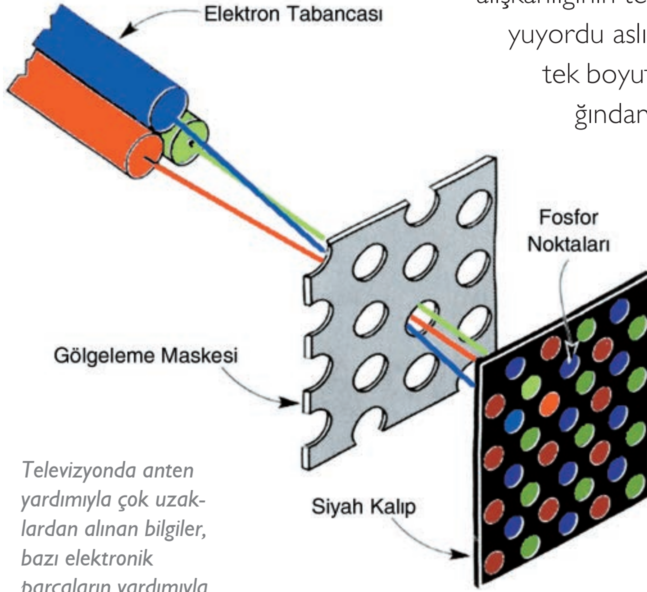


Başka bir yorum da Everett'ten 1957 yılında geldi. Ona göre, birçok gözlenemez paralel evren mevcuttur. Everett, bunlara, "alternatif kuantum dünyaları" diyordu. Bütün olaylar bu dünyaların birinde, ihtimallerin hepsi gerçekleşecek biçimde olmaktadır. Sonuçta bütün ihtimaller evrende var oluyordu.

Everett'te göre, birçok gözlenemez paralel evren mevcuttur. Everett, bunlara, "alternatif kuantum dünyaları" diyordu.



Kuantum, madde ve ışınlara tek boyutlu bakma alışkanlığının terk edilmesi gerektiğini ortaya koyuyordu aslında. Kuantumla bilimin maddeye tek boyut ve mertebeden bakma alışkanlığından giderek sıyrıldığını söyleyebiliriz.



Televizyonda anten yardımıyla çok uzaklardan alınan bilgiler, bazı elektronik parçaların yardımıyla ekrana bilgi olarak iletilir. Ekran da bu bilgileri tıpkı bilgisayar monitörü gibi görsel hale getirir.

Kuantum ve Elektronik

Bugün hemen her evde kullanılan televizyonlar, bilgisayar ekranları, bilgisayar makinalarının içindeki parçaların hemen tamamı; telefonlar, radyolar, teypler, kısacası elektronik malzeme taşıyan tüm cihazlar hep kuantumların belli dış etkilere karşı gösterdiği tepkilerden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Bunlardan göze en çok hitap eden televizyonun çalışma prensibini ele alalım yahut da bilgisayar ekranını. Bilgisayardaki fark, ekrana çıkaracağı bilgileri, hemen yakınındaki bilgisayar kasası diye tarif edilen kısımdan alıp görsel bir hale getirmesidir. Televizyonda ise anten yardımıyla çok uzaklardan alınan bilgiler, bazı elektronik parçaların yardımıyla ekrana bilgi olarak iletilir. Ekran da bu bilgileri tıpkı bilgisayar monitörü gibi görsel hale getirir.

Televizyonun antenine gelen elektromanyetik dalgalar; yani, hem manyetik alan hem de elektrik alan taşıyan dalgalar, ses dalgalarının kulak zarını titreştirmesi gibi anten içinde bulunan elektronları titreştirir. Antene gelen ışınların tanecik özelliği olmasaydı, antene bir madde gibi çarpıp etkileşme gösteremezdi. Dalga özelliği ile titreşen bu elektronlar, gelen televizyon dalgasıyla aynı frekansa sahip olacak şekilde rezonansa gelir ve salınmaya başlar. Bu salınım, iletken bir kablo boyunca, elektonların kuantum özelliği ile bütünlük oluşturan metalde iletilerek



televizyona taşınır ve televizyonda bulunan elektronik aletlerle gelen frekans böylece açığa çıkarılır. Ön hazırlık safhası diyebileceğimiz bu deşifre etme kısmında ekranın hangi noktasına hangi enerjiye sahip elektron düşürüleceği belirlenir.

Açığa çıkarılan bilgilere göre, televizyon tüpü denilen kısımda elektronlar, ekranın farklı kısımlarına çeşitli enerjilerde fırlatılır. Kısacası bu tüp, elektronların, ekranın uygun yerlerine gerekli enerjilerde düşürülmesini sağlayan bir aygıttır. Tüpte elektronlar adeta ışın haline; yani, beta-katot ışınları haline getirilmiştir. Biz ekranda doğrudan elektronları görmüyoruz. Çünkü ekran floresans madde ile kaplıdır. Bu madde üzerine düşürülen elektronlar, sahip oldukları enerjiyle bağlantılı olarak farklı renkte fotonlar meydana getirir.



Televizyonun antenine gelen elektromanyetik dalgalar; ses dalgalarının kulak zarını titreştirmesi gibi anten içinde bulunan elektronları titreştirirler.

"Fötoelektronik olay" denilen elektronların bu özelliği ışınlarla elektronların fırlatılması olayıdır. Elektronlar, katot ışınları haline getirildikleri halde sanki bir bilye gibi yönlendirilmekte ve karşısındakine tanecik olarak etki ettirilmekte, ekrana fırlatılmakta ve böylece ekranda nokta şeklinde bir görüntü oluşmaktadır.

Dalga Parçacık İkilemi

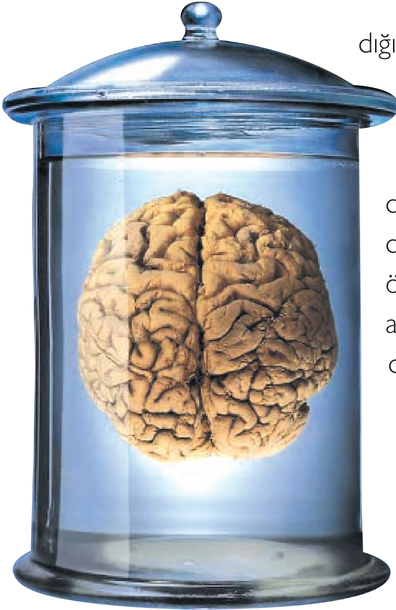
Kuantum fiziğinin en can alıcı noktası olan dalga-parçacık ikilemini bir deneyle anlamaya çalışalım: Deney düzeneğimiz bir foton kaynağı, bir çift delikli süzgeç, bir tane de tek delikli süzgeçten ibaret. Deneyimizi tek delikli süzgeçle yaptığımızda foton kaynağından gelen ışık, tek bir noktada odaklanıyor. Bu bize fotonun parçacık olduğunu söylerken; ardından çift delikli süzgeçle yapılan deneyde foton kaynağından gelen ışık, çift delikli süzgeçten geçtikten sonra, perdede tıpkı iç içe girmiş dalgaların deseni gibi girişim deseni oluşturuyor. Bu da fotonun parçacık değil, dalga olduğunu belirtiyor.

Sonuç olarak, elektronların parçacık özelliği olmasaydı televizyon görüntüsü elde edilemezdi. Televizyon için sıralanan olayların hepsi, bizim algılamamıza kıyasla bir anda gerçekleşmekte, böylelikle hiç kesintisiz ardı ardına gelen görüntüler almaktayız ki

burada dalga özelliği ile ilgili uzay ve bölgenin aynı anda tamamını kaplayan bir bütünlük oluşturmakta, aynı anda ilgili uzayın her yöresinde yer alabilme kabiliyetinde var edilmiştir.

Bir X ya da Y noktasında bulunmak yerine, elektronun "durumundan" söz etmenin daha doğru olduğuna karar verilmişti. Yani, hem "X" hem de "Y" durumunda bulunabilirdi elektronlar. Bu, birçok yerde aynı anda bulunabileceği anlamına geliyordu elektronların. Zaten Young deneyi çalışmalarında, birbirlerinden oldukça uzak yörüngeler üzerinde aynı anda hareket ediyormuş gibi davrandığı belli oluyordu elektronun.

Elektronun tavırları ile ilgili fizikçi Gerard't Hooft'un dedikleri insana çok garip geliyor. "Ancak elektronlar için durum tamamen farklı. Onların davranışı bir sır perdesi arkasında saklanmış gibidir. Öyle görülüyor ki elektronlar aynı anda değişik yerlerde bulunabiliyor. Elektronlar sanki bulut gibi, dalga gibi davranıyor. Bu hiç de ihmal edilecek bir şey değil. Yeterince hassas deneyler yapılırsa, tek bir elektronun, birbirlerinden oldukça uzak yörüngeler üzerinde aynı anda hareket ediyormuş gibi davrandığı gösterilebilir."

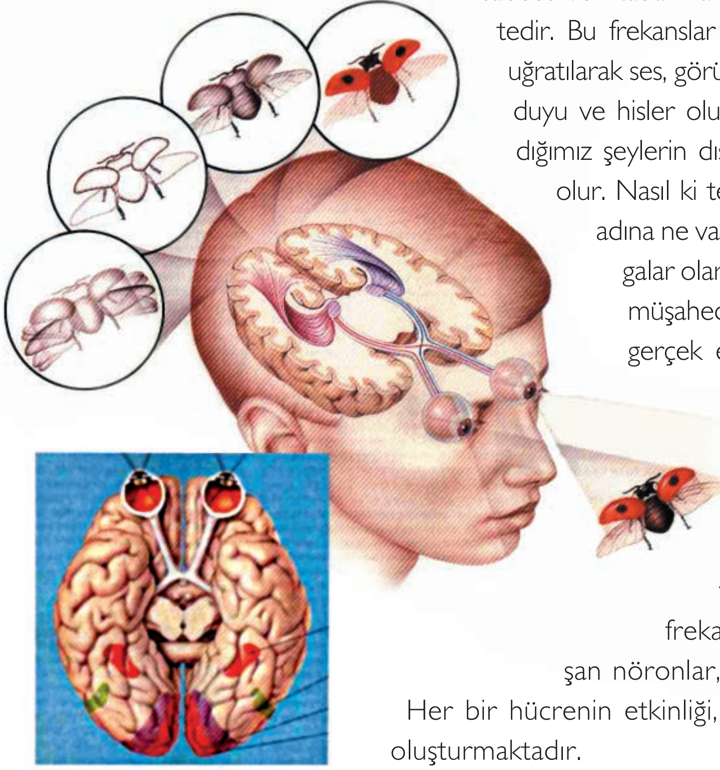


Elektronların, yan yana bulunan iki yarığın üzerine fırlatıldığında her iki yarıktan da aynı anda geçebilmesini; yani, bir şeyin aynı anda iki şey ya da çok şey olmasını elbette bildiğimiz fizik ölçüleri ile değerlendirmek mümkün değil. Bir bilyenin yan yana iki yarıktan aynı anda geçebileceğini düşünebilir miyiz? İşte kuantumun bir anlamı budur. Maddenin aynı zamanda ışın-dalga özelliği ya da bir bakıma fizik ötesi özellikler sergilemesidir. Bu özellikler ise, bir kısım kuantumcuların vurguladığı gibi başka üst boyutların ve parelel dünyaların varlığına işaret olabilir.

Beynin Çalışma Prensibi

Televizyonun elektromanyetik dalgayı idrak edip, bunu görüntüye ve sese çevirmesi olayının benzerini aslında beyinde de görüyoruz. Beyin, dışarıdaki frekans okyanusundan





sadece veri tabanına uygun frekansları idrak etmektedir. Bu frekanslar beyinde gerekli dönüşümlere uğratılarak ses, görüntü, koku, tat ve dokunma gibi duyu ve hisler oluşturulur. Aynı zamanda, algıladığımız şeylerin dışarıda var olduğu kanaati hâsıl olur. Nasıl ki televizyonda gördüğümüz yayın adına ne varsa, az önce uzayda sadece dalgalar olarak frekanslar halinde mevcutsa, müşahede ettiklerimizi oluşturan şeyler gerçek evrende bir frekans okyanusu olarak bulunmaktadır.

Beyin hücreleri, gelenleri frekanslarına ayırarak algılar. "Fourier Analizi" adı verilen yönteme benzer biçimde, frekans çözümleyicisi olarak çalışan nöronlar, birer mini hologram gibidir. Her bir hücrenin etkinliği, kendi içinde bir dalga boyu oluşturmaktadır.

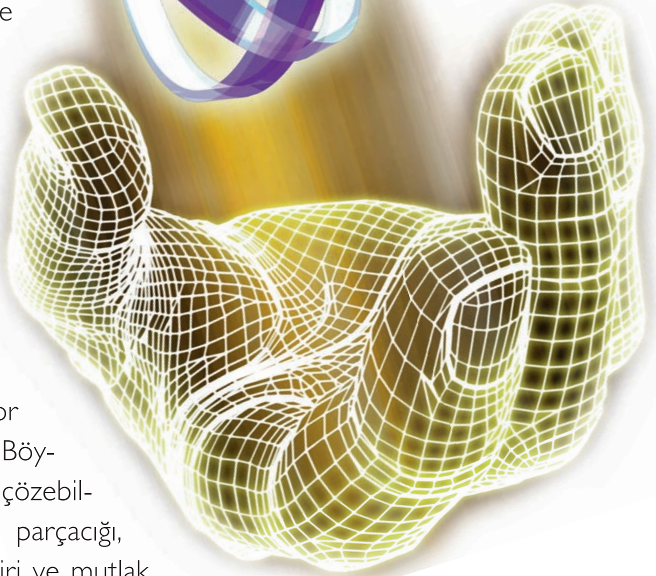
Beş duyu ile algılanan bütün uyarı ve etkiler, elektrik akımı ve elektriksel dalgalar olarak beyne gelirler. Beş duyu organlarımızca dışarıdan alınan bilgiler, bizim var diye düşündüğümüz âlemleri oluşturmaktadır.

Beş duyu ile algılanan bütün uyarı ve etkiler, elektrik akımı ve elektriksel dalgalar olarak beyne gelir. Beş duyu organlarımızca dışarıdan alınan bilgiler, bizim var diye düşündüğümüz âlemleri oluşturmaktadır. Gözün retinasına düşen frekanslar, enerjilerine göre çeşitli şekiller ve renkler; aydınlık ve karanlık algıları beynimizde oluşturur. Yine bir frekans çözümleyicisi gibi çalışan deri dışarıdan aldığı frekansı, frekansın sahip olduğu enerjiye göre beyinde sert, yumuşak, sıcak, soğuk gibi fiziksel keyfiyetler olarak idrak eder. Kulağa gelen sesler, burna gelen kokular da belirli titreşimdeki dalgalar halinde gelir. Dalgaların farklılığı nasıl ışınların cinsini ve türünü oluşturuyorsa, aynı durum diğer keyfiyetler için de söz konusudur.

Beyne gelen her şey tıpkı televizyona gelen dalgalar gibi iken, beynin dışarıda beş duyuya dayalı olarak madde âlemini nasıl oluşturduğu şaşkınlık vermektedir.

Halogram üzerine büyük çalışmaları olan Karl Pribram, evreni neden frekans okyanusu olarak değil de nesneler dünyası olarak algılıyoruz sorusuna, şu şekilde cevap verir: "Acaba yaşadığımız dünya neden dalga desenlerinden değil de nesnelerden oluşuyor? Çünkü tüm duyu organlarımız şu veya bu şekilde mercekler sistemine göre ayarlanmıştır. Gözdeki mercek sistemi daha gelişmiştir; kulaktaki helezon ve hatta derideki algılama kanalları da hep mercek sistemine göre çalışır. Bekesy'nin çalışmaları, tüm algılayıcı yüzeylerin basit birer mercek gibi çalıştığını ortaya koymuştur."





Kuantum mekaniği her şeyin aslında göründüğü gibi olmadığını, madalyonun bir de görünmeyen yüzünün olduğunu göstermektedir.

Eğer algılamanın önündeki beş duyu kaldırılabilirseydi durum ne olurdu? Kendimizi sırf frekanslardan oluşan sonsuz bir âlemde mi bulurduk? Nesneler veya bilgiler dünyası, idrakimize göre mânâ kazanmakta ve biçim bulup canlanmaktadır. Anlam veren, şekillendiren parçalar arasında bütünlük oluşturan şuur olmasaydı, belki de bütün âlem frekans okyanusundan ibaret kalırdı. Bizler ancak o çok katlı ana planın dalga boylarıyla rezonansa girdiğimiz oranda, o frekansın bilgilerini cisimleştiriyor, buluyor ve kendimize mâl edebiliyoruz. Böylelikle de evrenin bazı "sırları"nı çözebilmekteyiz. Çözebilmekteyiz, çünkü parçacığı, nesneyi, hâsılı âlemi kusursuz tedbiri ve mutlak





Her ne kadar atom ve miniklerin dünyası, özellikle çıkış noktası elektron üzerine gelişmişse de beynin çalışma ve idrak olayından tutun da evrendeki daha birçok mucizevî işleyişi yorumlarken kuantumun sırlı dilini kullanıyoruz.

ilmiyle planlayan "hikmet", sinir sistemimizin temel birimleri olan nöronları da bu âlemle rezonansa geçebilecek kabiliyette var etmiş.

Kuantum mekaniği, her şeyin aslında göründüğü gibi olmadığını, madalyonun bir de görünmeyen yüzünün olduğunu göstermektedir.

Her ne kadar atom ve miniklerin dünyası özellikle çıkış noktası elektron üzerine gelişmişse de beynin çalışma ve idrak olayından tutun da evrendeki daha birçok mucizevî işleyişi yorumlarken kuantumun sırlı dilini kullanıyoruz.

Bir taneciğin aynı anda birkaç yerde olabileceğini gözümüzde nasıl canlandırabiliriz?

Bir taneciğin yapacağınız müdahaleyle evrenin başka bir köşesindeki eşini etkileyeceğini nasıl kavrayabiliriz?

Konuyu daha iyi kavrayabilmek için şu siteyi tavsiye edebiliriz: ***http://phys.educ.ksu.edu/***

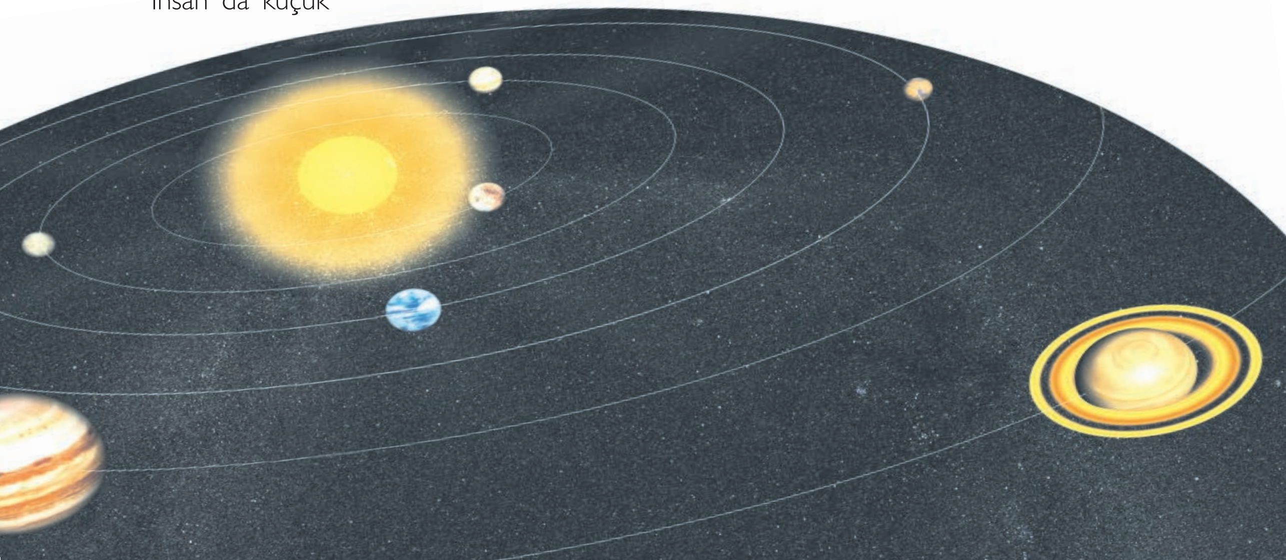
Bu site atom ışık tayflarının kuantum yönüyle izahını, lazerin nasıl çalıştığını ve birçok kuantum gerçeğini animasyonlarla izah ediyor.



MADDE–MÂNÂ VE ELMAS TEORİSİ

Gecenin tel tel zülüflerinde, kim bilir kaç ışık yılı öteden ışıklarıyla göz kırpıyor gibiydi yıldızlar. Işıklarıyla karanlığı delip geçen yıldızlara nazarımı çevirip evrenin büyüklüğünü düşündüğümde, değil aklımın hatta hayallerimin bile tasavvurda zorlandığı sınırlarda buldum kendimi. Böyle bir gecede, başını semaya kaldırıp gözyaşları döken Gazali gibi, Sir James Jean gibi dalmıştım bir anda. Fikir yolculuğumda yalnız olmadığımı bilmek bana şevk veriyordu. Bir an, Fâtır Sûresi'nde ilim adamlarını anlatan ayet-i kerime aklıma geliveriyor ve içimden, orada anlatılan ilim erbabından olmak için dua ediyorum. "Kulları içinde ancak âlimler, Allah'ı gerektiği tarzda ta'zim ederler" (Fâtır, 28)

Emsalim gibi beni de sırtında gezdiren koskoca dünya, Güneş etrafında dönen gezegenlere göre aslında küçük bir gezegendi. Güneş de Samanyolu galaksisinde bulunan 200 milyar yıldızdan sadece birisi. Bir noktacıktı adeta. Sonra Samanyolu galaksisinin evrende sayısız galaksilerden biri olduğunu hatırladım. Sonra nazarım kendimden daha küçüklere takıldı. Bir hücrenin içindeki seyahatimde, onu galaksi kadar engin ve geniş buldum. Bu galaksi sisteminden insan trilyonlarcasını ihtiva ediyordu. Her hücrede tam yirmi üç kromozom çifti, her kromozomda insanın tasarımını belirleyen düzenli genetik yapılar vardı. Aslında her insan yüz trilyon insanın planını taşıyordu. İnsan da küçük





bir kâinat gibiydi. Bir hücre içinde kromozomlar gibi bütün diğer sistemler, görevlerini muazzam bir iş birliği içinde, şaşırmadan ve aksatmadan yürütüyordu. Bir insanda trilyonlarca hücrelerin, katrilyonlarca atomların bir sentez halinde düzenli bir şekilde çalışması, değil akıllara, hayallere bile durgunluk veriyordu.

Milyarlarca galaksiden ibaret kâinat mı daha harika idi yoksa bir galaksiden daha muhteşem bir nizam sergileyen hücrelerden ibaret insan mı? Karar vermek gerçekten zordu.

İnsan tam da mikro dünya ile makro kâinat arasında ortada bir konumda bulunuyordu. Hem küçüklerin hem de büyüklerin merkezinde, sanki o evrenlere hükmedecek istidadı ile iki evrenin de sultanı olarak yaratılmıştı. Sonsuza açılan kabiliyetleri ile kâinatı tümden içine almış, âlemleri özünde barındıran mucizevî bir varlıktı.

İnsan doğumdan sonra ilerleyen senelerde düşünmeye, hissetmeye, keşfetmeye başlar. Sevgi, aşk, heyecan, hüzün, kızgınlık, özlem gibi insanî duyguları zaman içinde gelişir. İnsan kendi ruhunu keşfetmeye başlar.

İnsan doğumdan sonra ilerleyen senelerde düşünmeye, hissetmeye, keşfetmeye başlar. Sevgi, aşk, heyecan, hüzün, kızgınlık, özlem gibi insanî duyguları zaman içinde gelişir. İnsan kendi ruhunu keşfetmeye başlar. Sonra anlar ki, sadece atomların bileşiminden oluşan bir varlık değildir. Yıllar geçtikçe her fert kendi başına karmaşık hayatı anlamaya çalışır. Hayatın mânâsını ve kendisini çözmeye çalışır. "Ben niçin varım?" sorusu, zihninde yepyeni bir sahife açar. Vücut binasının tuğlaları, atom ve moleküllerin sırlı çalışmasıyla önüne muazzam bir faaliyet silsilesi açılır. Varlığın sırrı ve hakikati tezahür etmeye başlar. Madde bir perde olur, arkasında sevgi, heyecan, hasret, merhamet, nefret ve daha nice hakikatlere pencere açılır zihninde. Sonra anlar ki görünen madde bir kabuktur ve bir perdedir asıl gerçeğe.







Müspet İlmin Yanılgısı

Gözlemlerimiz tüm varlıkların madde ve madde-dışı (mânâ) unsurların karışımı olduğu ve evrenin aslında madde yanında çok sayıda madde-dışı mânâ tabakalarını da göstermektedir.

Müspet ilmin kaynağı gözleme dayanır, merak ve sorgulama ile gerçeklere ulaşmaya çalışır. Bu yolda bilimin ilerlemesini engelleyen şeylerden biride şartlanma. Gerçeklerin üzerine siyah bir cehalet örtüsü çeker alışkanlık perdesi ve şartlanma. İki şeyi her zaman birlikte görmeye alışan insan, zamanla bu iki şeyi birbirinin parçası veya birini diğerinin kaynağı olarak düşünmeye başlar. Biri olmadan diğerinin olamayacağı vehmine kapılır.

Bir kilo demir mi ağır, yün mü sorusuna karşılık ön yargı ve alışkanlık, ona düşünmeden bir kilo demir dedirtir. Etkilerini maddede gördüğümüz, kuvvet, sevgi, öfke ve hatta hayat, görme, işitme vs. gibi olguların kaynağının madde olduğu yanılgısına düşeriz. Kendimizi içinde bulduğumuz ön yargı, günümüz biliminin üzerine kurulduğu zemini oluşturur.

Evren ve varlıklar hakkındaki madde (veya enerji)'den oluşan tek boyutlu mevcut görüş, gerçeği ne derece yansıtıyor? Gözlemlerimiz tüm varlıkların madde ve madde-dışı (mânâ) unsurların karışımı olduğu ve evrenin aslında madde yanında çok sayıda madde-dışı mânâ tabakalarını da göstermektedir.



Elmasdaki pırıltı elmasın maddesinden olmadığı gibi maddede gözlenen kuvvetler, başka boyutların tezahür ve yansımasıdır.

Maddedeki madde ötesi tezahürleri bir fikir sistemi halinde bütünleştiren ve sistemleştiren ve varlığa yeni bir yaklaşım sunan bir isim görüyoruz. Enerji ve termodinamik alanında dünya çapında eser ve çalışmalarıyla temayüz eden bu isim Prof. Dr. Yunus Çengel. [1]

Yunus Çengel görüşlerini "Elmas Teorisi" altında sistemleştirmiş. Elmastaki pırıltı elmasın maddesinden olmadığı gibi, maddede gözlenen kuvvetler başka boyutların tezahür ve yansıması. Artık maddeyi tek boyutta değil çok boyutlu olarak ele almak lazım diyor ve ekliyor, varlıklar madde-mânâ karışımından ibarettir. Her şeyde ilim, irade ve kudret yansımasını görüyoruz. Şimdi Yunus Çengel Hocamızın bu ilginç ve değerli yaklaşımlarını -Elmas teorisini- özet halinde sunuyoruz. [2]

Maddedeki Mânâ, Elmas Teorisi

Elmas deyince akla elmasın malzemesi değil, ona canlılık veren gözleri ve kalpleri okşayan, cıvıl cıvıl, rengârenk ve büyüleyici pırıltıları gelir. Aslında elmasın temel yapı taşı, siyahlığı ve matlığı ile bilinen ve üzerine düşen ışığın neredeyse tamamını emen (ki siyahlığın sebebi budur) karbon elementidir. Yani elmasın malzemesi, sobada yaktığımız kömür ve kurşun kalemlerde iç olarak kullandığımız grafit ile aynı malzemedir. Tek fark, elmasta karbon atomlarının düz bir tabaka yerine, üç boyutlu bir kristal oluşturacak şekilde dizilmeleri ve pozisyon almalarıdır.

Elması baş tacı yaptıran şey, kesif olan malzemesinin kıymeti ve miktarı değil, kendisi dışındaki latif bir âlemi (ışık âlemini) içine alıp onun cilvelerini tezahür ettirebilme özelliğidir. O yüzden en kıymetli elmas, büyüklüğü ve ağırlığı en fazla olan değil, saflığı, berraklığı ve kusursuzluğuyla ışığı en güzel bir şekilde yansıtan elmastır.

Prof. Dr. Yunus Çengel



Gözleri kamaştıran o büyüleyici pırıltılar elmasın yapı taşı olan karbon atomlarından gelmez; güneş veya lamba gibi dışarıdaki bir ışık kaynağından gelir. Bu, elması karanlık bir odaya götürerek kolayca ispat edilebilir. Görülecektir ki karanlıkta





elmasın pırıltılarından hiçbir eser kalmaz, kendisi bile görülemez. Demek elması elmas yapan ve ona şatafat, güzellik ve bir bakıma hayat veren, dışarıdan gelip onda yansıyan ışıktır ve ışıksız bir elmas ruhu gitmiş ölü bir ceset gibidir.

Bazı araştırmacılar karbon atomunu en ince ayrıntılarına kadar inceleyip, ışığın atomun neresinden kaynaklandığını anlamaya çalışırken, ışık vermeyen grafitle ışık veren elmas arasındaki farkın atomlarda değil, atomların diziliminde arayarak görür. Diğer araştırmacılar da ışığın sırrını atomların kendilerinde değil, dizilimlerinde yani atomlar arası bağlara atfedecektir. Delil olarak da elmasın şekli ve kesimi değiştikçe verilen ışığın nasıl değiştiği gösterilecekti. Sonunda birbiriyle çelişen ve kafaları karıştıran birçok teoriler kurulacak, bazı teoriler reddedilirken, bazıları da tutarsızlıklarına rağmen daha iyisi olmadığı için bir süreliğine de olsa kabul görecekti. Temel yanılgı içindeki bu araştırmalar "pozitif bilim", bu araştırmaları yapanlar da "bilim insanı" olarak takdim edilecekti. Işığın kaynağını dışarda arama teklifleri ise akılları gözlerine inmiş bu kişiler tarafından "bilimsel olmayan" bir yaklaşım olarak değerlendirilecek ve dikkate alınmayacaktı. Bu ön yargılı yaklaşım, bilimin önünü açmak yerine ona bir set oluşturacak ve bilimin önünü tıkayacaktı. Bilim tarihine bakıldığında, bilim dünyasındaki en büyük açılımların "alışılmışın dışında" yaklaşımların sonunda gerçekleştiğini görürüz: Einstein'in bir asır evvel klasik mekaniğin katı kurallarından sıyrılıp izafiyet teorisini kurması gibi...

Elmas ışık âleminin bir arşıdır ve ışığın güzelliklerinin tecelli ettiği bir platformdur.



Elması elmas yapan ışıktır, daha doğrusu ışığı içine alıp yansıtabilme özelliğidir. İlginçtir ki elmasın etrafı da ışıkla doludur, ama biz her tarafı kuşatan o ışığı fark etmiyoruz bile. Bu görmediğimiz ışık aslında uzay dahil her tarafta vardır, ama biz ışığın pırıltılarını elmas gibi ışığı alıp yansıtan maddelerde görürüz. O yüzden denebilir ki elmas ışık âleminin bir arşıdır ve ışığın güzelliklerinin tecelli ettiği bir platformdur. Karbon malzemesinden olan bir şey, eğer ışığı alıp yansıtabiliyorsa elmastır, yoksa



grafittir. En harika elmas, ışığı optik ilmi kurallarınca en harika şekilde yansıtandır. Dolayısıyla elması keserken ve işlerken göz önünde tutulan temel şey ışıktır ve ışığı yansıtma özelliğidir. İyi bir elmas sanatkârı olmanın birinci şartı da ışığı ve özelliklerini iyi bilmektir.

Elması elmas yapan ışıktır, daha doğrusu ışığı içine alıp yansıtabilme özelliğidir. İlginçtir ki elmasın etrafı da ışıkla doludur, ama biz her tarafı kuşatan o ışığı fark etmiyoruz bile.

Görüldüğü gibi, elmasın hakikati ve göz kamaştıran büyüleyici pırıltılarının sırrı ancak her tarafta yaygın olan ışık âleminin varlığını fark edince ve elmasa karbon ve ışık âlemlerinin uyumlu bir birleşimi olarak bakınca anlaşılır. Bu basit gözlem, ileride görüleceği gibi, varlıkların mahiyetini anlamakta sihirli bir anahtar rolü oynayacak ve çevremizi algılayışımızı ve yaratılış hakkındaki anlayışımızı derinden etkileyecektir. İnanıyoruz ki varlıkları kendi içinde tabakalara ayırma yaklaşımı, aynı zamanda ilmin önünü açacak ve insanlığın yücelmesinin ve dünyada gerçek bir medeniyetin kurulmasının çekirdeğini oluşturacaktır. O yüzden elmas değerindeki bu yaklaşıma "elmas teorisi" denmesi gayet uygun düşecektir.

Maddedeki Mânâ Nereden Geliyor?

Ülfetle kalınlaşan mânâyı görememe ve mânâyı da maddeye verme hastalığı topyekûn çağımız insanını materyalist anlayışın



girdabına çekti. Varlıklara atom yığını denilemeyeceğine göre maddede tezahür eden mânâ nereden geliyordu? Güzelliğin sembolü olan gülü ya da duyguların sembolü bülbülü ele alalım. Bu iki varlığa atom yığını diyemeyeceğimize göre güzellikler, renk, ahenk, koku ve daha nice özellikler atomdan gelmiş olamaz; bunları da atom yığını olarak göremeyiz.

O nazenin yapraklar adeta atom ve moleküllerden değil de güzellik ve sevgiden dokunmuştur. Güzellik ve sevgi, sanki yapraklara bürünüp gül olarak tezahür eder. Gülde tezahür eden bu mânâları dikkate almadan onu sadece molekül yığını ve anlamsız bir madde olarak görmek, gözlemlerle bağdaşmaz. Hidrojen ve karbon karışımı olan bir hidrokarbon yakıtı sadece karbon olarak görmek ne kadar yanlış ise, gülü de sadece bir madde olarak görmek o kadar yanlıştır ve bu dar bakış açısıyla gülü de anlayamayız. Bir şeyi anlamak, onun maddesiyle beraber mânâsını da ele almayı gerektirir.

Şimdi de herhangi bir bülbülü gözlemleyelim. Diğer canlılar gibi, bülbülün de temel yapı taşları hidrojen, oksijen, azot ve karbon atomlarıdır. Bunlar da diğer atomlar gibi elektron, proton ve nötronlardan oluşur. Yani tüm varlıklar, canlı olsun cansız olsun, atomlardan (veya elektron, proton ve nötronlardan) yapılmıştır ve bu temel yapı taşlarını bir arada tutan harç da kuvvetlerdir (kuvvetli, zayıf, elektromanyetik ve kütle çekim kuvvetleri). Şimdi yeni ölmüş bir sineği canlı bir ikizi ile yan yana koyup karşılaştıralım. Ölümle madde kaybı veya kazancı olmadığı için,

bu iki sinek madde olarak birbirinin aynısıdır. Hatta eğer canlı sinek hareketsizse, canlıyı ölüden ayırmak neredeyse imkânsız hale gelir. O zaman diyebiliriz ki canlı ve ölü sinek arasındaki her fark, madde-dışıdır yani mânâdır.

Canlıların temel yapı taşı olan atom veya moleküllerde (veya onların da temel yapı taşları olan parçacık veya dalgalarda) hayat diye bir unsur bulunmadığına göre, ayrıca yapı taşında olmayan bütününde olamayacağına göre hayat maddenin dışında kalan bir şey. Aynı zamanda zaman ve mekâna tâbi olmamalıdır. Bu evreni gül goncası gibi iç içe sarılmış bir bütün olarak düşünmek lazım. Evrende yaygın bir "hayat" tabakası vardır ve bu hayat ışığını alabilen her şey – maddî vücudu olsun veya olmasın – canlıdır.

Gözlemlere göre, dünyadaki tüm canlılar su ihtiva ediyor. Aynen mikrodalga fırınlarda elektromanyetik radyasyonu emerek ısıtılabilecek şeylerin ortak vasfının su içermek olduğu gibi. Bu yüzden başka gezegenlerde hayat arayanlar önce suya bakıyorlar; ama su, hayatın kaynağı değil, canlılığın devamı için gerekli olan şartlardan birisi. Çünkü iki hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşan su molekülünde hayat diye bir şey yoktur ve suyun kendisinde olmayan, bir şeyin kaynağı olduğu iddia edilemez. Rengârenk pırıltılarıyla göz kamaştıran elmasın ışık kaynağı olduğunu iddia edemeyeceğimiz gibi ve hatta televizyon aletinin ekranında görülenlerin, görüntülerin kaynağı olamayacağı gibi. Şu halde canlılığı, su (madde) + hayat ışını (mânâ) ibaret düşünmeliyiz.

Dünyadaki tüm canlılar su ihtiva ediyor. Bu yüzden başka gezegenlerde hayat arayanlar önce suya bakıyorlar. Ama su, hayatın kaynağı değil, canlılığın devamı için şartlardan birsidir.



Yapısında su olan bir varlık hayat ışınını alabiliyorsa canlı hale gelebilir. Bir canlı hayat ışınını alma kabiliyetini kaybettiği zaman ölüme mahkûmdur. Ayrıca, mâna olan hayatın varlığı için maddenin varlığı şart değildir ve bedeni olmayan canlılar da pekâlâ mümkündür.

Görme, hayat gibi madde-dışı bir şeydir, yani mânâdır ve zaman ve mekân üstüdür. O zaman evrende yaygın bir "görme" ve boyut hakikati ile karşı karşıyayız.

Hayat için söylediklerimizi görme için de tekrarlayabiliriz. Canlıların temel yapı taşları atom veya moleküllerde görme özelliği var mıdır? Hayır. Yapı taşında olmayanın, bütününde olacağı düşünülemez. O halde görme, hayat gibi madde-dışı bir şeydir, yani mânâdır; zaman ve mekân üstüdür. O zaman evrende yaygın bir "görme" boyut ve hakikati ile karşı karşıyayız. Bu görme ışığını alabilen her şey – maddî vücudu olsun veya olmasın –görür. Göz olmadan maddî şeyleri göremiyor olmamız görme fiilinin göze ait işlev olduğu sonucuna götürmez. Gözlüğün ya da içeriden dışarıyı seyrettiğimizde pencerenin görmenin kaynağı olmadığı gibi. Rüyada gözlerimiz kapalı iken görüyor olmamız bunu teyit eder. Göz ruha pencere olur. Ruh bu pencereden âlemi seyreder.



Benzer şeyler işitme, sevgi, şefkat, düşünme, bilgi, güzellik, vs. için de söylenebilir, çünkü bunların hepsi madde ve maddenin yapı taşlarında olmayan özelliklerdir. Bütün bunların beynin harikalığının bir sonucu olduğunu söyleyenlere yine tekrarlamak lazım ki, beynin de temel yapı taşları atom veya moleküllerdir (veya onların da temel yapı taşları olan elektron, proton ve nötron parçacıkları veya dalgalardır) ve ne dalgada ne de parçacıklarda bahsettiğimiz hasiyet ve vasıfların olduğunu iddia edemeyiz. Beyin ile

bir taş parçasının malzemesi tamamen aynı (her ikisi de elektron, proton ve nötronlardan oluştuğuna göre) beynin gösterdiği farklılığı maddesinde değil, alıp yansıttığı mânâsında aramalıyız.

Tüm gözlemler ve tecrübeler evrende madde ile beraber arkada çok sayıda muazzam mânâ katmanlarını gösterirken, hâlâ maddeyi her şeyin kaynağı olarak gören ısrarı, bir aldanış olarak değerlendirmeliyiz. İnsanlar her asırda kendilerini aldatacak putlar bulmuşlardır. Madde ve enerjinin, gerçeğe kalın bir perde olduğunu, günümüzde insanlığın en büyük aldanış vesilesi haline geldiğini görüyoruz.

Televizyonun hakikatini aletin içinde değil, dışarıdaki yayın boyutunda aramalıyız. Yani televizyon aleti yayınların kaynağı değil, sadece alıcısıdır. Eşyanın da hakikati, maddedeki kuvvet ve hayat gibi onlarca madde-dışı pırıltının maddenin parçacıklarından değil, madde-dışındaki boyutlardan geldiği fark edilince anlaşılacaktır. Bu farkındalık ve şuurun gelişmesi insanlık için gerçek aydınlanmanın ve gerçeğe ulaşmanın da resmi olacaktır.

Tüm gözlemler ve tecrübeler evrende madde ile beraber arkada çok sayıda muazzam mânâ katmanlarını gösterirken, hâlâ maddeyi her şeyin kaynağı olarak görmekte ısrarı bir aldanış olarak değerlendirmeliyiz. İnsanlar her asırda kendilerini aldatacak putlar bulmuşlardır.

Yunus Çengel Hocamızın Elmas Teorisi'ni özetlemeye çalıştık.

Kur'an'ın bakış açısını kozmik gerçeklerle birleştiren Bediüzzaman maddenin mânâya dayandığını, asıl olanın mânâ olduğunu şu ifadelerle anlatır:

"Bittecrübe, madde asıl değil ki vücud, ona musahhar kalsın ve tâbi olsun; belki madde, bir mânâ ile kaimdir:"

"Yine hem bizzarure madde lüb değil, esas değil, müstakar değil ki; işler ve kemalat ona takılsın, ona bina edilsin; belki yarılmaya, erimeye, yırtılmaya müheyya bir kışırdır, bir kabuktur ve köpüktür ve bir surettir."

Bediüzzaman'ın da ifade ettiği gibi özetle şu madde ve görünen âlem mülk ve ruh-mânâ âlemi üzerine serpiştirilmiş tenteneli bir perdedir. Perdeye takılıp kalmayana, gerçeklere ulaşanlara ne mutlu.

Günümüz biliminin en büyük tıkanma sebeplerinden birisi manevi boyutları görememe ve her şeyin







Ernest Rutherford

kaynağının madde veya onun eşdeğeri enerji olduğu ön kabulüdür. Hâlbuki maddenin temeline indiğimizde ne katı bir öz ne de bir temel yapı taneciği biliyoruz. Son zamanlardaki gelişmelere bakarsak, maddenin kendisinin bile madde olup olmadığı tartışılır hale gelmiştir. Maddenin temelinde "sonsuz uzaylara" açılan kapılara ulaşılmıştır.

Rutherford'un deneyleri, atomların sert ve parçalanamaz olmadıklarını, içinde küçük taneciklerin dolaştığı büyük boşluklardan meydana geldiklerini göstermişti. Kuantum teorisi ise bu taneciklerin verilmemiş klasik fizikteki sert nesneler ile hiçbir ilişkileri olmadıklarını göstermeye çalışıyor. Yani maddenin atom-altı öğeleri, ikili bir görünüme sahip; soyut fiziksel bir varlıktan ziyade fizik ötesi varlıklara benzer. Atomlar parçacık olarak değerlendirilmelerine rağmen, bu parçacıklar için bir "öz" bulunamamaktadır. Atomu oluşturan parçacıklar zatında bir varlığı olmayan, bir biçimden diğerine geçebilen dinamik kalıplar, yani enerjinin sürekli bir raksı şeklinde görünür. Maddenin kendisinin mahkûm ve kabuk olduğu gerçeğini, asıl hedefin hayata ve insana hizmet olduğunu bir kısım bilim adamlarının fark ettiğini görüyoruz.

"Kâinata bakan fiziksel ve astronomik hadiseleri inceleyen, gören gözler ve düşünen akıllar her şeyin aslında hayatın idamesi için çalıştırıldığını fark etmeye başlamıştır."

"Kâinata bakan, fiziksel ve astronomik hadiseleri inceleyen, gören gözler ve düşünen akıllar, her şeyin aslında hayatın idamesi için çalıştırıldığını fark etmeye başlamıştır." İşte onlardan birisi olan Koestler' bu gerçeği şöyle ifade ediyor: "İnsan, dünya üzerinde ne bir lüks oyuncak ne de kromozomlarına asılmış bir kukladır." Arthur Eddington'ın yazdığı gibi insan, "varlığın sırları ile iyice sersemleşip, 'bütün bunlar niçin?' sedası kalbinden yükseldiğinde, belli duyu organları aracılığıyla edindiği tecrübelere bakıp, İşte hepsi, atomlar ve boşluk, kaçınılmaz bir yokluğa doğru sürüklenen



ateşten küreler, kuvvetler ve matematik rakamlar! diyerek gerçek cevabı vermiş olmaz.

Şahit olduğumuz faaliyetlerin merkezinde hayatın bulunması ve her şeyin insana hizmet eder bir vaziyet alması gerçeğinin gün geçtikçe bilimin aynasında daha iyi görülmesi, insanların kendi yaratılış vazifeleri ile ilgili hususlarda daha gerçekçi yaklaşımlarına yol açmaktadır. Mânâ tabakalarını örten perdeler aralandıkça, insanoğlu yalancı nesnelerden vazgeçecek, kabuğu bırakıp öze ulaşmaya başlayacaktır.

[1] Nevada Üniversitesi öğretim üyelerinden olan Prof. Dr. Yunus Çengel enerji ve termodinamik konularında uzman. Eserleri dünyanın birçok dillerine çevrilmiştir. Yaptığı çalışmalarla çeşitli ödüller almaya hak kazanmıştır.

[2] Geniş açıklama için bakınız: Aksiyon Dergisi Sayı 570, Kasım 2005,

HER ŞEYİN "BİR"LEŞTİĞİ NOKTA

Acaba başlangıçta ne vardı? Mikroskobun keşfinden önce insanoğlu "mikro" âlemden habersizdi. Mikroskoplar geliştikçe hücreden de öte hücre içi yapılar, kromozomlar, genler gözlenmeye başlandı. Daha sonra dizi dizi gelişen modern metotlarla; röntgen ışını spektroskopisi ve elektron mikroskoplarıyla dolaylı olarak atomları fark etmeye başladık. Atomun taneciklerinin altına inildikçe atomun engin boşluğunu proton ve nötronlar kuark tuğla taşlarından, onların da esasta "kuant", "foton" enerji noktacıklarından ibaret olduğunu gördük.

Sonra, madde âlemini ayakta tutan dört temel kuvvetin; yani, elektromanyetik kuvvet, kütle çekim, güçlü ve zayıf nükleer kuvvetlerin ne olduğunu anlamaya sıra gelmişti. Bu kuvvetlerin atomun temelinde tek bir kuvvet halini aldığı fark edildi önce. Dolayısıyla kâinatın bir bütün

Mikroskobun keşfinden önce insanoğlu "mikro" âlemden habersizdi. Mikroskoplar geliştikçe hücreden de öte hücre içi yapılar, kromozomlar, genler gözlenmeye başlandı.







Albert Einstein, hayatının son günlerinde elinin altında sürekli bir not defteri bulunduruyor, "Theory of Everything" Her Şeyin Teorisi olarak bilinecek denklemler üzerinde çalışıp duruyordu.

halinde yaratıldığını ve tüm kuvvetlerin birbiri ile alakasına olan inancı kuvvet bulmaya başladı. Bu defa kâinatı izah edecek daha temel ve basit bir teoriyi, bütün olayları açıklayacak "Her Şeyin Teorisi"ni bulmaya sıra gelmişti. "Birleşik Alanlar Teorisi" bu yönde ulaşılmış önemli bir merhale oldu. Bu teori, önceleri ayrı ayrı mefhumlar kabul edilen kuvvet alanları, ışık, ısı, elektrik ve manyetizmanın artık tek bir yapının "farklı görünüşleri" olduğunu anlatıyordu. Evrendeki tüm sistemlerin ahenkle işlemesinde rol alan kuvvetler, tüm maddî unsurlar, sonuçta tek bir hakikatin değişik yansımalarından ve tecellilerinden başka bir şey değildi. Sadece madde değil, önceleri ayrı ayrı mefhumlar kabul edilen kuvvet alanları, ışık, ısı, elektrik ve manyetizmanın, artık tek bir yapının farklı görünüşlerinden ibaret olduğu ortaya çıkmıştı.

Her Şeyin Teorisi

Albert Einstein, hayatının son yirmi yılını Princeton, New Jersey'deki mütevazı evinde geçirdi. İkinci katta bulunan çalışma odasında durup dinlenmeden evrenin bütün işleyişini açıklayacak o teoriyi arayıp durdu. Hayatının son günlerinde elinin altında sürekli bir not defteri bulunduruyor, "Theory of Everything"







Şayet sicim teorisi kesinleşirse bilim dünyası yepyeni gerçekliklerle yüzleşecek ve bilim kurgu ile anlatılanlar, dinî sohbetlerde dinlediğimiz metafizik unsurlar fizik biliminin gerçekleri haline gelecektir.

Her Şeyin Teorisi olarak bilinecek denklemler üzerinde çalışıp duruyordu.

Einstein, bilim tarihinin en önemli keşfini yapmak üzere olduğundan emin bulunuyordu. Ne var ki, şairin dediği gibi "Artık vadeler tamam..." görünüyordu ve zamanının kalmadığını hissetmiş olmalıydı.

Onun vefatından yarım asır sonra Einstein'ın evrende mevcut bütün kanunları birleştirmek ideali, modern fiziğin adeta kutsal bir hedefi haline geldi. Günümüz bilim dünyası Einstein'ın hayaline "String Theory – Sicim Teorisi" ile ulaşmaya gayret ediyor.

Şayet sicim teorisi kesinleşirse bilim dünyası yepyeni gerçekliklerle yüzleşecek ve bilim kurgu ile anlatılanlar, dînî sohbetlerde dinlediğimiz metafizik unsurlar, fizik biliminin gerçekleri haline gelecektir. Bir düşünün! On bir boyutlu bir evren ve fizîkî âlemin ta yanı başında paralel evrenler... Hepsinin de temelinde son derece zarif, şık sicimler yer alıyor.

Mevzuyu açıklayabilmede hâlâ zorluklar bulunsa da sicim teorisinin ana fikrinin basitliği şaşkınlık uyandırıyor. Evrendeki her şey, en küçük parçacıktan en uzaktaki bir gök cismine kadar her şey, tek bir tür yapıdan meydana geliyor. Hayal bile



edemeyeceğimiz kadar küçük ve titreşim halindeki enerji tellerinden ibaret. İşte bu mucizevî telciklere "sicim" adı verildi. Bir çellonun telleri nasıl son derece zengin ve değişik müzik notaları teşkil ediyorsa, varlığın temelini oluşturan incecik sicimlerden de öylesine çok ve çeşitli titreşimler vuku buluyor. O halde, maddeden madde ötesine kadar varlığın bütün tabakaları bu titreşimlerle boy gösteriyor. Görüleceği üzere bu muhteşem kâinat, muazzam bir ilâhî orkestra ya da kozmik bir senfoniye benzemekte, bu ince, titreşen enerji tellerinin çalabildiği bütün değişik notalarla rezonans halindedir.

Kâinat Teorisi ve Evrendeki Birlik

Evrende ve çevremizde neye bakarsak, akla gelebilecek her şeyin element denen, aynı cins atomlardan kurulu olduğunu görürüz. Mesela oksijen elementi, oksijen atomlarından oluşan bir bütün olarak karşımıza çıkar. Elementlerin hepsi de proton, nötron ve elektron üçlüsünden meydana gelir. Daha altta ise kuarklar vardır. Bunların altında ise belki de "leptokuarklar" bulunuyor. Neticede kuvvet alanları, "gravitino", "rişanik bozon", "fotino", "gluon", "süper simetri parçacıkları" ile tek noktaya iniyor. Böylece, kendisini maddede dört farklı kuvvet halinde ortaya koyan madde ötesinin kapısına dayanılıyor.

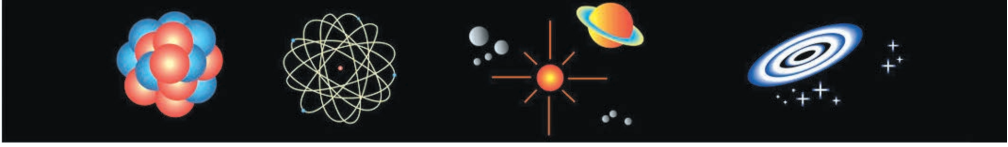
Kâinatta gözlenen birçok farklı kuvvet türü, dört temel kuvvete; yani kütleler arası çekim, elektromanyetik, güçlü nükleer ve zayıf nükleer çekim kuvvetlerine indirgenebiliyor. Bu kuvvetler de işleme prensipleri ve takip ettikleri formüller açısından birbirine benziyor. Bu benzerlik, ister istemez ilim adamlarını, bunların altında yatan hakikati araştırmaya sevk etmektedir. Einstein da dâhil olmak üzere birçok fizikçinin hayal ettiği ve bugünlerde de çoklarının peşinde koştuğu "Büyük Birleşim Teorisi" (Grand Unified Theory-GUT) bu yönde atılmış önemli bir adım olarak görülür. Son on beş yıl içinde fizikçilerin hayallerini süsleyen teori ise "Kâinat Teorisi" veya "Her Şeyin Teorisi" oldu. Bu teorilerin en popüleri, seksenli yıllarda gündeme gelen



Evrende ve çevremizde neye bakarsak, akla gelebilecek her şeyin, element denen, aynı cins atomlardan kurulu olduğunu görürüz. Mesela oksijen elementi, oksijen atomlarından oluşan bir bütün olarak karşımıza çıkar. Elementlerin hepsi de proton, nötron ve elektron üçlüsünden meydana gelir. Daha altta ise kuarklar vardır.







Birleşik Alanlar Teoremi bunca çeşit mahlûkatın ve kuvvetlerin, aslında tek bir kuvvetin farklı yansımaları ve tecellileri olduğunu ifade etmektedir.

"Süper Sicim Teorisiydi". Eğer düşünülenler gerçekleşirse, "kâinat teorisi", "İzafiyet" ve "Kuantum teorileri" de dâhil bütün fizik teorileri bir araya getirilecek; en küçük atom altı parçacık dahi sade bir matematiksel model ile ifade edilebilecektir.

Kâinatın bütünlüğü ve hiyerarşisine olan inanç, ilim adamlarını, kâinatı izah edecek daha temel ve basit bir teoriyi bulmaya doğru koşturuyor. Evrendeki tüm sistemlerin ahenkle işlemesinde rol alan kuvvetlerin ve topyekûn maddî unsurların, sonuçta tek bir hakikatin değişik yansımalarından ve tecellilerinden başka bir şey olmadığı gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır.

Santimetrenin milyarda birinin yüz binde biri çapındaki elektronlardan tutun da çapları yüz binlerce ışık yılını bulan gök adalarına varıncaya kadar âlemde her şey birbirine bağlanmıştı. Bilimler yoluyla kâinat kitabını doğru okuyan bilim adamları, Kur'an'ın en büyük hakikatine; yani "tevhid"in, fizik evrendeki en açık yansımasına ulaşmıştı. Bir defa daha görülmüştü ki, dinin esasları ile fizîkî evren ve modern bilim birbirinden ayrı ve gayri değildi. Biri diğerinin açıklaması ve tamamlayıcısı idi.

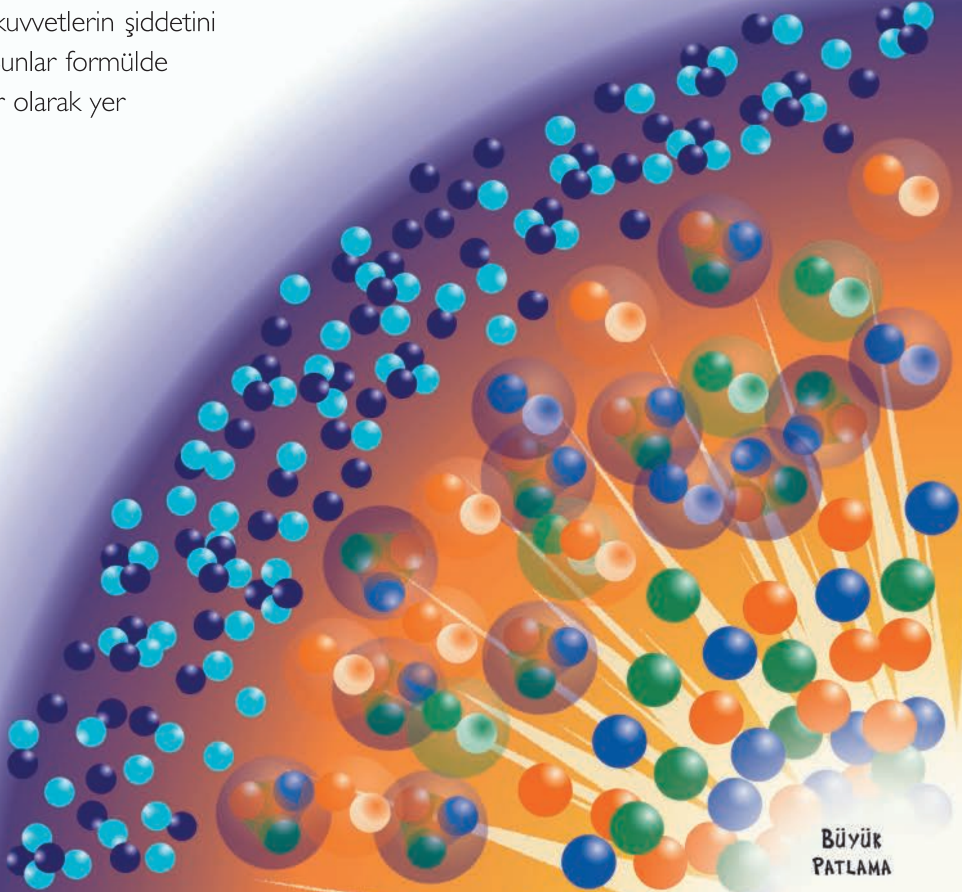
Her Şeyin Teorisinin Önündeki Engeller

Evrendeki muhteşem düzen içinde her şeyin birbirine sıkı bağlarla bağlanmış olması, birbiri ile ilgisi olması ve hatta birbirlerinin yerini alması ve aralarındaki dönüşüm, bilim adamlarının her zaman dikkatlerini çeken hususlardan olmuştur. Bu yönde bir teori geliştirilecekse bu "Her Şeyin Teorisi" olmalı ve evrendeki bütün olaylar için geçerli olmalıydı. Sonra bu denklem, en küçüklerin âleminden tutun da en büyük sistemlerde hükmeden kuvvetleri de kuşatmalıydı. Evet, böyle düşünüyordu konunun uzmanları.

Hâlbuki yapılan hesaplamalar, üç kuvvetle sınırlı kalıyordu. Bunlar: "Elektromanyetik kuvvet", elektronları atom çekirdeğine

bağlıyor, "güçlü kuvvet", atom çekirdeğini bir arada tutuyor ve "zayıf kuvvet", radyoaktif parçalanmayı sağlıyor. Peki, dördüncü kuvvet olan kütle çekimi, neden "Her Şeyin Teorisi" ne dâhil edilemiyordu? Çünkü çekim gücü sadece maddeler arasında yer alıyordu. Hâlbuki Büyük Patlama sırasında kütle, madde olmayan bir noktada, "hiçlik" ile ifade edilen bir kuantumda yoğunlaşmıştı. Araştırmacıların, "tekillik" durumunu daha iyi anlayabilmeleri için her iki teoriyi "Kuantum Çekim Kuvveti"nde birleştirmeleri gerekiyordu. Yani, "Çekim Kuvvetinin Kuantum Teorisi" geliştirilmeliydi, ama bu bir türlü başarılamıyordu

"Her Şeyin Teorisi"ne giden yolda bir başka engel atomun standart modelinde yaşandı. Standart model, atomu daha küçük ölçekte etkileyen kuvvetleri anlatır. Parçacıklar, bazı matematik işlemlerine tâbi tutulduklarında, ortaya anlamsız ve sonsuz değerler çıkıyordu. Ayrıca "standart model", ne parçacık kütlelerini ne de kuvvetlerin şiddetini açıklıyordu. Bunlar formülde sabit değerler olarak yer alıyordu.





Sicimlerden Açılan Pencere

Daha önce de bahsettiğimiz gibi sicim teorisi bu tıkanıklığa bir nebze de olsa çözüm getirdi. Hatırlarsanız "Sicim teorisi" ile atom altı parçacıkların nihai küçük şekli, nokta şeklinde değil, iplik (sicim) şeklinde tanımlanmaya başlandı. Sicimler, bir kemanın telleri gibi salınan, 10^{-33} santimetre uzunluğunda, minicik iplikçiklerdi. Bu fizîkî büyüklüğü, yoksa küçüklüğü mü demeliydik, hayal etmek bile aklımızı zorluyor.

Süpersicimler seviyesinde inanılmaz bir hareketlilik, bir yuvarlanma, köpürme ve sürekli bir değişim var. Austin'deki Texas Üniversitesi'den John Wheeler şöyle diyor: "Uzay, üzerinden uçan pilota dümdüz görünen, ama içine düşen bahtsız kelebek için feci bir keşmekeş olan bir okyanus gibi. Daha yakından bakıldıkça giderek daha fazla hareketlilik gösteriyor, yapının içine girildiğindeyse her yer sicimler ve deliklerle kaplı. Einstein'in genel görelilik kuramı bu köpüğümsü özelliğin bütün uzayda bulunmasını zorunlu kılıyor."

Bu noktada dikkatimiz, Kur'an ışığında kâinat sırlarına açıklama getiren Bediüzzaman'ın ifadelerine takılıyor. İlk yaratılış cevherinin madde âlemine esas olmak üzere "köpük" kesildiğini anlatır Bediüzzaman. Yedi evren katının esir maddesinden yaratıldığına dikkat çeker. (İ. İcaz, s.187)



Madde âleminin ondan yaratıldığı sözü edilen "köpük"ler sicimler olabilir mi? Üç sınıfa ayırabileceğimiz; yani, fizik ötesi soyut varlıklar, ışın-kuant yapısında olan varlıklar ve maddî varlıklarda kâinatın ilk yaratılışında kullanılan çekirdek, yani "öz cevher"den varlığın üç cephesi de yaratılmıştı muhtemelen. Kur'anî tabirle nur, nar ve cisim veya Bediüzzaman'ın ifadesiyle buhar, mayi ve zebed. Yaratılışın ilk safhaları ile ilgili senaryolara bakarsak Big Bang adı verilen yaratılış





başlangıcında bir "kozmik yumurta" idi kâinat. "Büyük patlama" ile açıldı.

Daha da öteye bir adım atarak, süper sicimler ile "esir maddesi" arasındaki bir bağlantıya da takılıyor zihnimiz. Çünkü yıldızlar arasındaki sözde boşluk da dâhil her şey onlardan oluşuyor. Onlardan daha küçük bir cisim yok.



Sicimler şimdiye kadar gözlenemedi; ancak, büyüklüğü matematik diliyle hesaplanabiliyor: Bir "sicim" öyle bir küçüklüğün ifadesidir ki atom, bir sicimin yanında Güneş sistemi kadar devasa bir boyuta yükselir

Sicimlerin varlıkları henüz deneylerle ispatlanmamış çünkü onlar o kadar küçük ki mevcut teknolojimizle ispatlama imkânı yok. Bir atom bir gezegenin yanında ne kadar küçükse, süpersicimler de atomun yanında öylesine küçük kalıyor.

Kâinat, geometriyle kurulup, fizikle ilerleyen bir nizam ve ölçüler âlemi. Her şeyde, her işte, her harekette, her terkipte, her bileşimde kendini gösteren, küçükten büyüğe dizilen mükemmel bir bütünlük var. Hepsi birlik içerisinde çalışıyor. Küçük büyüğün özelliğini taşıyor, küçük büyüğü sanat ve hikmetçe geçmese de ondan geri de kalmıyor.

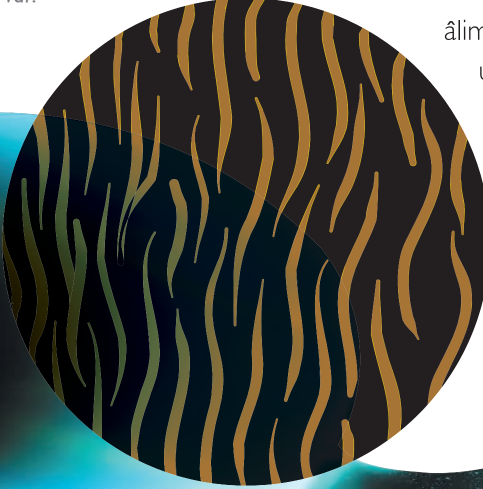


Değil atom, atomdan çok çok küçük sicimlerden örülü bu âlem tablosu karşısında düşünen akıl, kâinattaki düzene ulaşmaktadır. Hücreden bütün canlı varlıklara, bütün yeryüzüne, dünyaya, güneş sistemine, bütün kâinata uzandığımızda sonsuz bir kudret, derin bir hikmet ve mutlak bir ilim yansımalarıdır hep karşımıza çıkan. Eşyanın temeline nüfuz ettiğimizde manevi kalıplar olarak var edilen sicimlerden atoma ve atomdan örülen bu muhteşem düzene ulaşıyoruz ki, bu bizi aslında o düzeni kuran "Hikmet" sahibine yaklaştırıyor. Sonra her şeyin birbiri ile alakalı olan bir ağaç gibi yaratılması ve ağacın en muhteşem meyvesi, biz insanların başıboş ve vazifesiz olamayacağını gösteriyor.

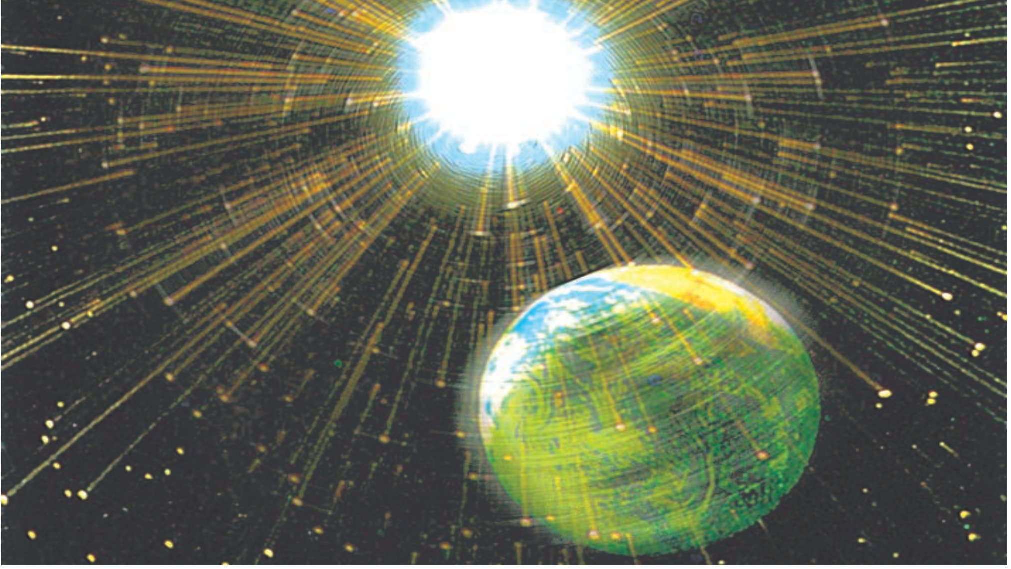
Kâinat, geometriyle kurulup fizikle ileyen bir nizam ve ölçüler âlemi. Her şeyde, her işte, her harekette, her terkipte, her bileşimde kendini gösteren, küçükten büyüğe dizilen mükemmel bir bütünlük var.

Varlığı Hâlâ Araştırılan Evren Maddesi

Varlığın sırrı ve mahiyeti konusu tartışmaları, insanoğlunun düşünce tarihi kadar eskilere dayanır. Fârâbi ve İbni Sina gibi İslâm filozofları yanında, eski Yunan kaynaklı felsefe anlayışını eleştiren hatta reddeden İmam-ı Gazali, Mevlana Celaleddin-i Rûmî ve İmam-ı Rabbânî gibi büyük İslam âlim ve düşünürleri de maddenin dört unsurdan ibaret olduğu üzerine fikir beyan ederler. Eskiden toprak, su, hava ve ateş unsurları maddenin dört hali olarak kabul edilirdi. Bu kabulün







Atomdan çok çok küçük sicimlerden örülü bu âlem tablosu karşısında düşünen akıl, kâinattaki düzene ulaşmaktadır. Ve hücreden bütün canlı varlıklara, bütün yeryüzüne, dünyaya, güneş sistemine, bütün kâinata uzandığımızda sonsuz bir kudret, derin bir hikmet ve mutlak bir ilim yansımalarıdır hep karşımıza çıkan.

günümüzdeki katı, sıvı, gaz ve plazma hali ile örtüştüğüne dikkat edelim. Eflatun ve Aristo'nun eserlerinde, İslam dünyasında ve hatta doğu ve uzak doğu inanç sistemlerinde bir beşinci unsur olarak "esir" yer alırdı.

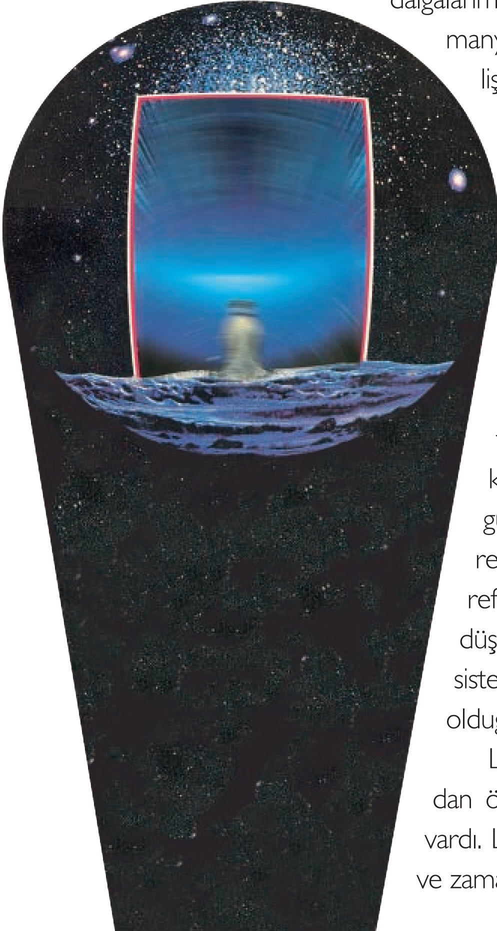
Günümüzde İslam bilimi ve düşünürleri içinde esiri en çok irdeleyen Bediüzzaman, yaratılış sırlarını akıl, bilim ve Ku'an'ın ışığında açıklıyor. Bediüzzaman'a göre esir, İlahî icraat ve faaliyetlerin bir alan ve ortamı olup "en ziyade mekâna dağılmış hadsiz kesretli bir maddî madde"dir. "Ecram-ı ulviyenin cazibe ve dafia gibi kanunlarının rabıtası ve ziya ve hararet ve elektrik gibi maddelerdeki kuvvetlerin nâşiri ve nâkili, o fezayı dolduran bir madde mevcut"tur. Bediüzzaman, fezanın esir ile dolu olduğunu ifade ettikten sonra, "meyveler ağacını; çiçekler çimenlerini; sünbüller tarlalarını; balıklar denizini bilbedahe gösterdiği gibi; şu yıldızlar dahi, bizzarure; menşe'lerinin tarlasını, denizini, çimengâhını vücudun, aklın gözüne sokuyorlar." (Said Nursi Sözler, 569) ifadeleriyle de esirin varlıkların hem teşekkül, hem de faaliyet alanı olduğunu belirtir. Bediüzzaman esirin vazifesini daha da ileri götürür. Esir, sadece maddî dünyamızıda değil, ulvi semalar ve metafizik dünyalar için de benzer görevler ifa eder.

Lorentz mi, Einstein mı?

Bediüzzaman, yaratılış sırlarını akıl, bilim ve Ku'an'ın ışığında açıklıyor. Bediüzzaman'a göre esir, ilâhî icraat ve faaliyetlerin bir alan ve ortamı olup "en ziyade mekâna dağılmış hadsiz kesretli bir maddî madde"dir.

Genel çekim, elektrik ve manyetizma gibi kuvvetlerin keşfinden sonra uzayın iki farklı noktasında etkileşimler nasıl oluyordu? Bilhassa elektromanyetik dalgaların keşfi ve ışığın bir tür elektromanyetik dalga olduğunun anlaşılması ile esir teorileri tekrar dikkatleri üzerinde topluyordu.

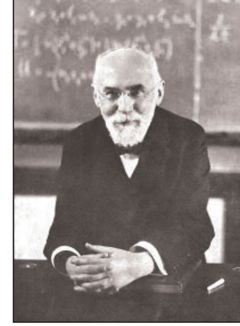
Bir havuzda titreşen şey, su, ses dalgasında hava iken; ışıkta, çekimde nedir peki? Radyo, televizyon ve telsiz sinyalleri neyin dalgalanmasıyla iletilir?



20. yüzyılın başlarına kadar bu sorulara verilen en makul cevap uzayı dolduran esir maddesi idi. Elektrik ve manyetik alanlar esirin sıkışması, seyrelmesi ve hareketlerinden ibaretti. Işık, esirin dalgalanması yoluyla yayılıyordu. Lorentz, Maxwell elektromanyetizma teorisini hareketli yükler ve alanlar için geliştirmiş; Galileo dönüşümlerini bir kenara atmış kendi adıyla anılan yepyeni özellikler gösteren esaslar ortaya koymuştu. Birbirilerine göre sabit bir hızla hareket eden iki referans sistemi arasında, uzay ve zaman büyüklüklerinin nasıl değiştiğini açıklıyordu. Lorentz dönüşümlerine göre hareketli bir cetvelin boyu, onun hızına bağlıydı. Cetvel hızlandıkça boyu kısalıyor. Hareket halindeki bir saatin gösterdiği zaman ise uzuyordu. Lorentz, farklı referans sistemleri içerisinde birisinin özel ve mutlak olduğunu kabul eder. Bu referans sisteminin hareketsiz ve durgun "mutlak uzay" olduğunu, bunun da esirden ibaret olduğunu düşünüyordu. Einstein ise ayrıcalıklı bir referans sisteminin simetri ilkeleriyle bağdaşmayacağını düşünüyordu. Meşhur İzafiyet Teorisi, bütün referans sistemlerinin fizik kanunlarının işleyişi bakımından özdeş olduğu temel varsayımı üzerine kurulmuştu.

Lorentz ve Einstein'ın bulguları matematik bakımından özdeşti, ama sonuçların yorumlanmasında farklılıklar vardı. Lorentz, esirin oluşturduğu referans sisteminde uzay ve zamanın gerçek olduğunu kabul eder. Dahası, esire göre

hareket eden nesnelerin boylarının kısalacağını belirtir. Ayrıca esirin dışındaki referans sistemlerinde ortaya çıkan zamanın fiziksel bir anlamının olmadığını kabul eder. Zamanın uzayıp kısalması denklemlerde apaçık görünmesine rağmen, Lorentz mutlak ve evrensel bir tek zamana inandığı için, diğer referans sistemlerinde ortaya çıkan zamanların yardımcı matematik kavramlar olduğunu kabul eder.



Lorentz Boerhaave

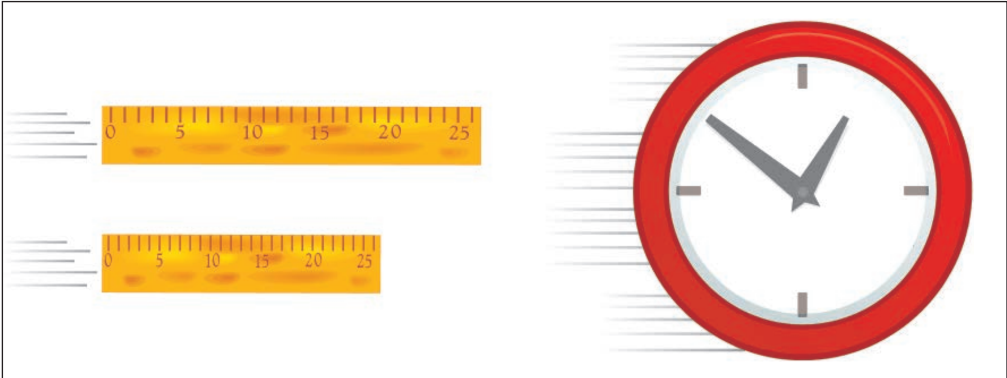
Einstein ise fizik kanunlarında ve evrenin işleyişindeki simetrinin, mutlak uzay ve mutlak zaman kavramlarından daha temel olduğunu kavramış ve fizik kanunlarının referans sistemlerine göre değişmediği, ancak uzay ve zamanın tamamen izafi olduğu bir teori geliştirmişti. Bu yeni teoride mutlak ve özel bir referans sistemine ihtiyaç olmadığı için Einstein, mutlak uzayla özdeşleştirilen esir kavramına gerek kalmadığını düşünüyordu.

Boşluk mu, Esir mi?

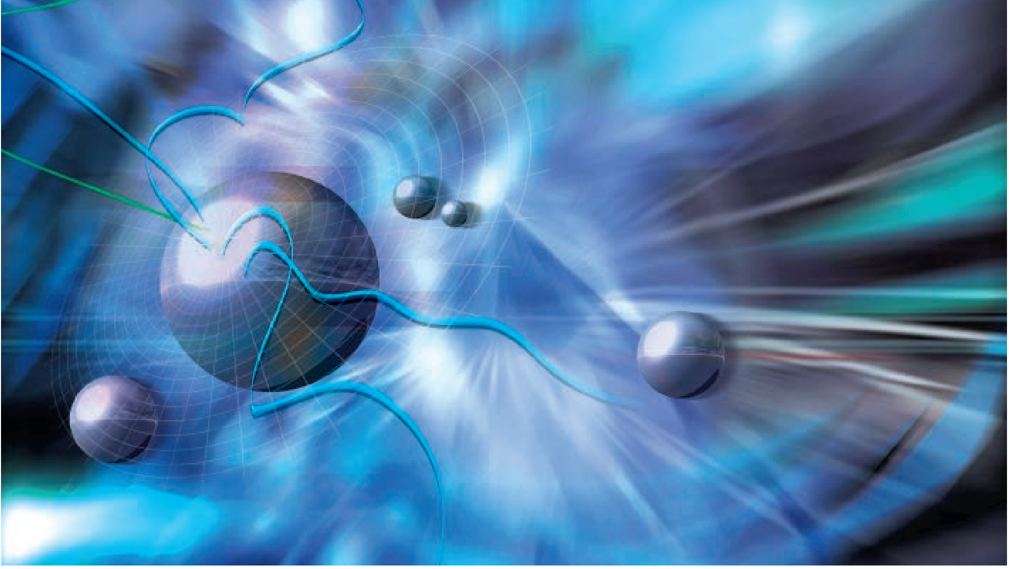
Klâsik fizikte esir su veya hava gibi maddî bir ortam olarak tasavvur edildiğinden, nesnelerin, meselâ Dünya'nın esire göre hızını ölçmenin mümkün olabileceğinden yola çıkılarak, bir deney hedeflediler. Bu maksatla tasarlanan Michelson Morley deneyinin Dünya'nın hızını sıfır olarak vermesi üzerine, esirin mahiyeti hakkında soru işaretleri oluşmaya başladı.

Einstein, esire göre hareketin ölçülememesi ile ilgili deneylerin sonuçlarını yorumlamada aşırıya kaçıldığını belirtir. Hatta 1920 yılında Leyden'de yaptığı bir konuşmasında, esir kabul edilmeden

Lorentz dönüşümlerine göre hareketli bir cetvelin boyu, onun hızına bağlıydı. Cetvel hızlandıkça boyu kısalıyor, hâlbuki hareket halindeki bir saatin gösterdiği zaman ise uzuyordu.







Lorentz esirin oluşturduğu referans sisteminde uzay ve zamanın gerçek olduğunu kabul eder. Dahası, esire göre hareket eden nesnelerin boylarının kısalacağını belirtir.

uzay zamanın yapısını kavramanın mümkün olmayacağını, ışığın yayılması ve genel çekimin de esir olmadan düşünülemeyeceğine dikkat çekmişti. Einstein, Michelson Morley deneyinin ve Özel İzafiyet Teorisinin aslında esirin olmadığını değil, bize esirin hareketinin uzay zamanda izlenemeyeceğini, dolayısıyla esire göre hareketin tanımlanamayacağını ve esirin, referans sistemlerinin üstünde bir gerçekliğe sahip olduğunu belirtiyordu. Çünkü eğer uzay mutlak boşluksa, o zaman uzay zaman nasıl "eğilip bükülebilir" "genişleyip büzülebilirdi?" Demek uzayın bu özelliklerini ortaya koyan "Genel İzafiyet Teorisi", boş uzayın (vakum) yokluk olmayıp, bir tür nesne olduğunun ispatıydı.

BOŞLUK VE YENİ ADI: KUANTUM ALANI

Karamsar bir adam, iyimser bir başka adam ve bir fizikçi, bulutsuz bir gecede gökyüzüne bakmışlar. Karamsar adam, "Ne kadar büyük bir boşluk bu." demiş. İyimser olanı ise,



"Ne kadar da çok yıldız var." diye ona karşılık vermiş. Fizikçiye gelince, o ân bir şey söyleyebildiğini zannetmiyorum. Çünkü bilim dünyası son yarım asırdır ne gördüklerinden ne de göremediklerinden pek emin olamıyor.

İnsanoğlu bir zamanlar havanın boş olduğunu zannediyordu. Her saniye ciğerlerini dolduruyor olmakla birlikte, insanlar için odalarının içinin oksijen, azot, argon, neon, helyum, hidrojen, su buharı, karbondioksit, metan, azot oksit, ozon gibi molekül ve atomlarla kaynıyor olmasını kabullenmeleri, pek kolay olmamıştır sanırım.

Son yıllarda modern fizikte baş gösteren gelişmeler, madde ve parçacık anlayışını değiştirdiği gibi 'boşluk' kavramına da yeni boyutlar getirdi. Günümüz fizik bilimi, 'boşluk' kavramını yepyeni bir kimliğe büründürdü. Boşluk, hikmet kaynağından özüne yüklenmiş mânâ ile adeta canlandı; evrenin "yaşama ortamı, hayat nefesi ya da enerjisi" şeklinde tanımlamalar aldı.

Kuantum alanı, biçimsiz ve şekilsizdir. Bütün biçimlerin tarlasıdır. Bir bakıma evrenin hamuru gibi bir şey. Parçacık dediğimiz sert ve katı madde, bu alanın bölgesel yoğunlaşmasından ibarettir. Kuantum alanı, aynı zamanda faaliyet ve nakil alanı ve ince ilişkiler ağının bir ortamı. Şimdi bu tariflerin, boşluğun "esir maddesi" ile dolu olduğu anlayışı ile ne kadar örtüştüğüne dikkat edelim.

Albert Einstein maddeyi, alanın aşırı derecede yoğunlaştığı uzay bölgelerinden oluşan bir şey olarak tarif ediyordu. Söz konusu yeni fizik anlayışına göre, hem madde hem maddenin bulunduğu alan aynı şeydi.

Kuantuma göre, okyanus gibi uzay boşluğu içindeki varlık denen kara parçaları, altta karalar vasıtasıyla birbirine bağlantılıdır. Kuantum alanı kavramına göre uzay kararlı bir dalga bütünü ve birliği olup, bu etkileşimler "dalgalar" şeklinde gerçekleşmektedir.

Kuantum alanının, icrasına vesile olduğu faaliyetler ve üzerine yüklenen sorumluluklar, bu alanın "esir" ortamına tekabül edip etmediği sorusunu gündeme getirmiştir. Dikkatlerin

üzerinde toplandığı nokta ise, bu alanla gelişen anlam derinliğinin, öteden beri var olan esir ortamı anlayışıyla paralellik arz etmesidir. Su ve havada icrasına vesile olan faaliyetler, ortamı dolduran taneciklerle ilgilidir. Yani hava yoksa ses de yayılmaz. O halde uzay, onu boş olmaktan kurtaracak, henüz tam ölçülemeyen, belirlenemeyen taneciklerle doludur.

Kuantum alanı, biçimsiz ve şekilsizdir. Bütün biçimlerin tarlasıdır. Bir bakıma evrenin hamuru gibi bir şey. Parçacık dediğimiz sert ve katı madde, bu alanın bölgesel yoğunlaşmasından ibarettir.

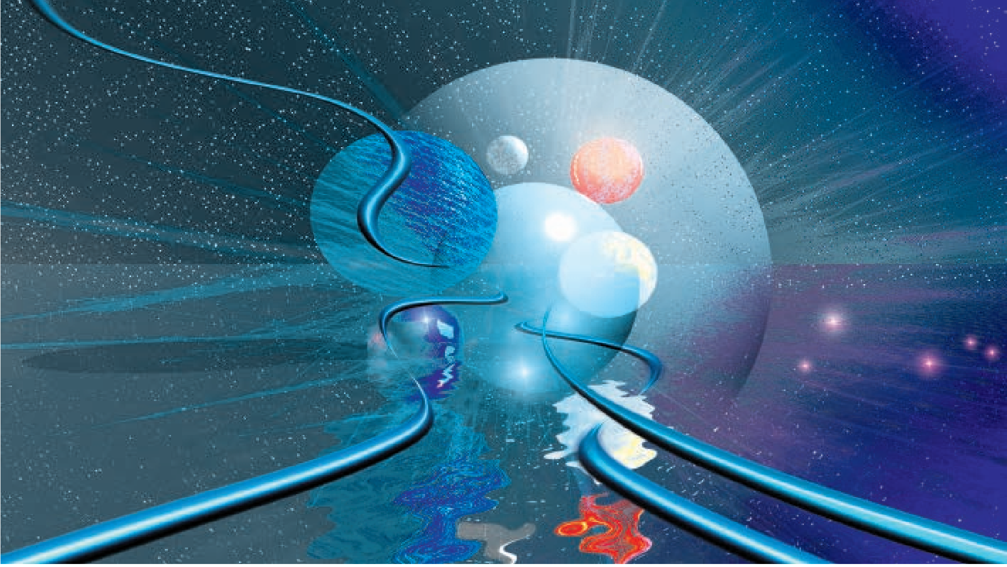
Boşluklar Boş Değil

Beş duyumuzla algılayabildiğimiz şekliyle Dünya'da boşluk, "İçerisinde hiçbir şey olmayan yer." de demekti. Oysa içinde yaşadığımız evren, başlangıcı olan bir şey olduğundan, onun içindeki "her yer", sonradan "var" olan tek bir yerdi. Dolayısıyla "içinde hiçbir şey olmayan" bir yerin, bu evrende olması mümkün değildi. Özetle, var edilmiş olan bir yerin, her yerinde mutlaka bir şeyler olmalıydı. Tıpkı denizin içinde kuru bir yer olmadığı gibi, yoktan var edilen bu varlık denizinin içinde de yokluk mânâsında kuru bir boşluk olmamalıydı. İşte kuantum bilimi, evreni yekpare bir bütün olarak tanımlarken, evrende mutlak mânâda bir 'boşluk' olmadığını söylerken, bir bakıma bu gerçeğin altını çiziyordu. Başka bir deyişle, içinde 'yok'luk mânâsında 'boş' bir alan barındırmayan evren, 'var' edilmiş bir evrendi.

Kuantum Alanı ve Esir

Yüzyıllardır süren, "Madde atomlardan mı, yoksa bazı temel sürekliliklerden mi oluşur?" tartışması, modern fiziğin geliştirdiği kuantum alanı kavramı ile hiç beklenmedik biçimde cevap bulmuştu. Çünkü alan, uzayın her yerinde mevcut olan sürekli





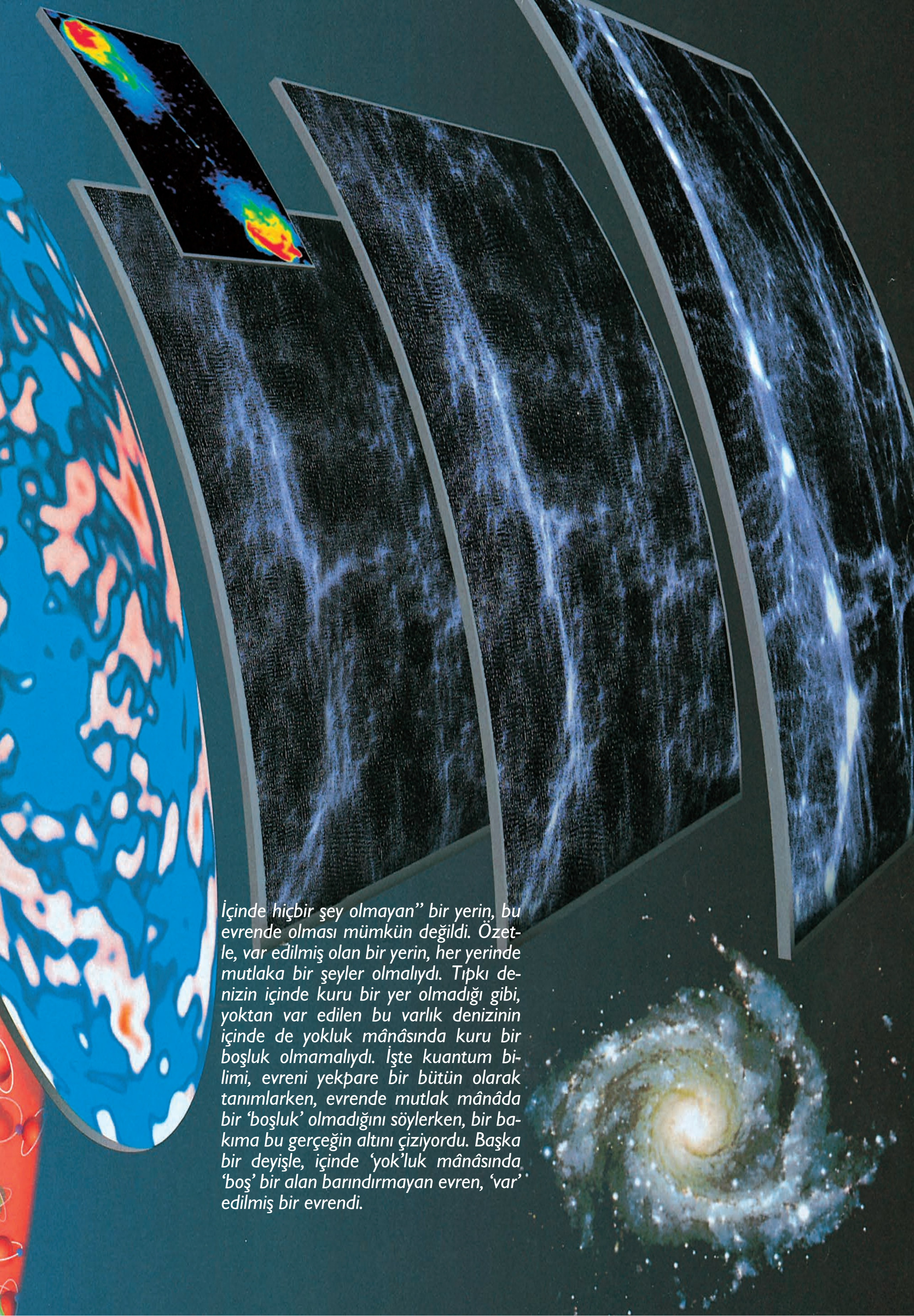
Kuantum alanı kavramına göre uzay kararlı bir dalga bütünü ve birliği olup, bu etkileşimler "dalgalar" şeklinde gerçekleşmektedir.

bir yapıydı. Boş zannedilen alanın, parçacık yönü ile sürekli olmayan; yani, tanecikli bir yapı ortaya koyabildiği görüldü. Çünkü bildiğimiz elektromanyetik bir alan, serbest alan olarak belirebilir (hareket eden dalga-fotonlar) ya da yüklü parçacıklar arasındaki kuvvet alanı olarak ortaya çıkabilir. İkinci durumda kuvvet, etkileşen parçacıklar arasında gerçekleşen bir foton alışverişi şeklinde kendini göstermektedir. İki elektron arasında bildiğimiz elektrik itmesi ise, yine söz konusu foton alışverişi sebebiyledir.

Bu ilginç gelişme ve keşifler boşluktan, nesnel ya da madde ötesi varlıkların doğması anlamına geliyor; alan dediğimiz cisimlerin çevresini, varlığın menşei ve yeşerme ortamı ve hatta faaliyet alanı konumuna yükseltiyordu.

Kuantum elektrodinamiğinin en can alıcı özelliği, iki değişik ve zıt kavramı, elektromanyetik alan kavramı ile elektromanyetik dalgaların tanecik-parça belirişleri olan foton kavramını birleştirmiş olmasıdır. Fotonlar, aynı zamanda birer elektromanyetik dalga oldukları ve bu dalgalar da titreşen alanlardan meydana geldikleri için, fotonlar, aynı zamanda birer elektromanyetik alanın belirişi halindedir. İşte kuantum alanı diye ortaya çıkan yeni kavram, kuant ya da foton denen, biçim alabilen bir alanın





İçinde hiçbir şey olmayan" bir yerin, bu evrende olması mümkün değildi. Özetle, var edilmiş olan bir yerin, her yerinde mutlaka bir şeyler olmalıydı. Tıpkı denizin içinde kuru bir yer olmadığı gibi, yoktan var edilen bu varlık denizinin içinde de yokluk mânâsında kuru bir boşluk olmamalıydı. İşte kuantum bilimi, evreni yekpare bir bütün olarak tanımlarken, evrende mutlak mânâda bir 'boşluk' olmadığını söylerken, bir bakıma bu gerçeğin altını çiziyordu. Başka bir deyişle, içinde 'yok'luk mânâsında 'boş' bir alan barındırmayan evren, 'var' edilmiş bir evrendi.



meydana gelmesidir. Bunun anlamı, bütün atomaltı parçacıkların ve onların etkileşimlerinin, farklı bir alana denk düşmesi ve alandan meydana gelmesidir.

Bu alanları meydana getiren nedir? Halen kayıp %80'lik kütle, bu uzay boşluğunun gizli kütlesi midir? Boşluğu doldurduğu bilinen, ama kolayca yakalanamayan, bu yüzden de özellikleri henüz incelenemeyen nötrino gibi gölgemsi maddeler, boşluğun maddesi ya da esirin tanecikleri olabilir mi? Biz bu tartışmaları bir yana bırakarak "vakum" olarak adlandırılan boşluğun "boş" ve "etkisiz" olmadığı üzerine ulaşılan sonuçlara dikkat çekelim.

Kuantum elektrodinamiğinin en can alıcı özelliği, iki değişik ve zıt kavramı, elektromanyetik alan kavramı ile elektromanyetik dalgaların tanecik-parça belirişleri olan foton kavramını birleştirmiş olmasıdır.

Vakumun Anlamı

Vakumun ne olduğu ve özellikleri, halen kuantum fiziğinin en ciddi sorunları arasındadır. Vakumun ne olduğunun anlaşılması, esir ile ilgili sorulara da ışık tutması beklenir. Bütün parçacıkların ve kuvvetlerin alanlarla temsil edildiği kuantum Alan Teorisi'ne göre vakum, bu alanlar kuantlaştığında karşımıza çıkan sıfır basamağıdır. Sıfır basamağı en temel seviye olmasına rağmen cüz'i miktarda da olsa bir enerji içerir. Sıfır nokta enerjisi (ZPE) adı verilen bu enerji, tüm dalga boyları üzerinden toplandığında sonsuz bir enerjiye tekabül etmektedir. Elbette bizim gözleyebileceğimiz, enerjideki dalgalanmalardır. Nitekim bu sıfır nokta dalgalanmaları (ZPF), vakumda birbirine çok yakın iki metal levha

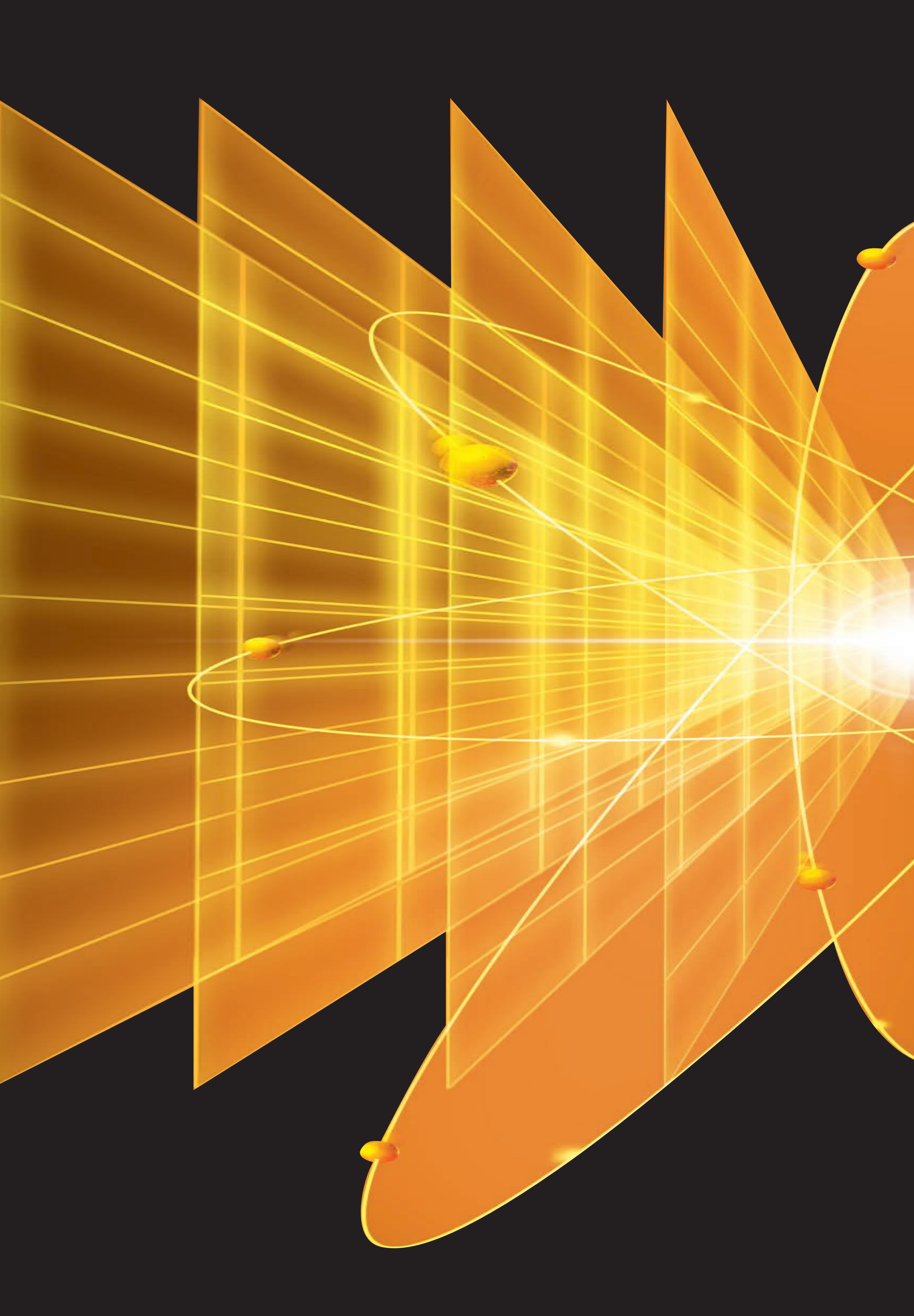


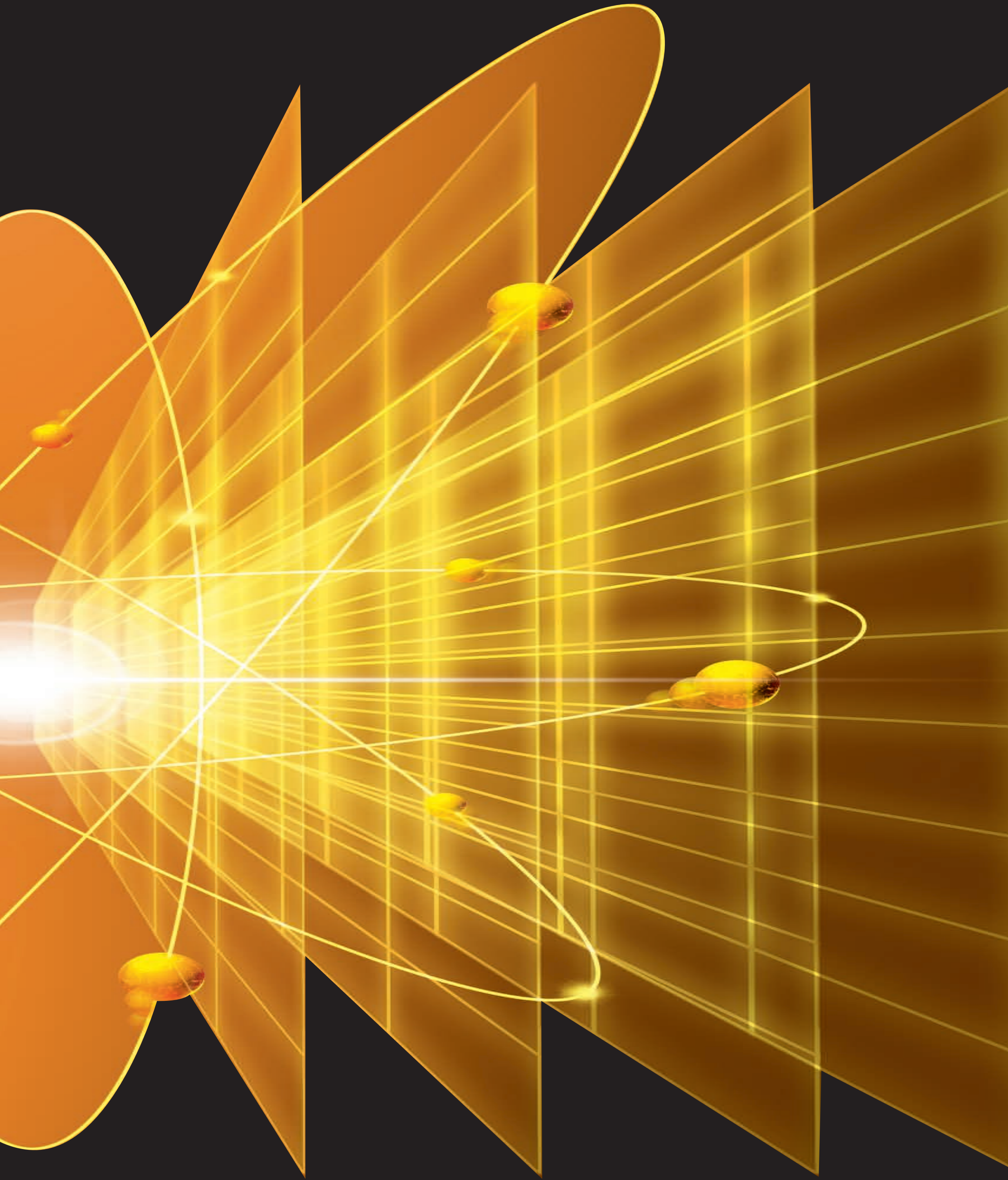
arasında ölçülebilir bir çekme kuvveti oluşturmaktadır (Casimir Etkisi). Vakumu, alanların sıfır seviyesi olarak düşündüğümüzde, vakum bir bakıma esirin titreşimsiz ve durgun haline tekabül edecektir.

Yüzyıllardan beri mutlak boşluk anlamında kullanılan "vakum" kelimesinin bugünkü fizikte yüklendiği anlamı eleştiren bilim tarihçisi Whittaker, kitabına "Esir ve Elektrik Teorilerinin Tarihi" başlığını niçin seçtiğini konusunda şu ilginç açıklamaları yapıyor:

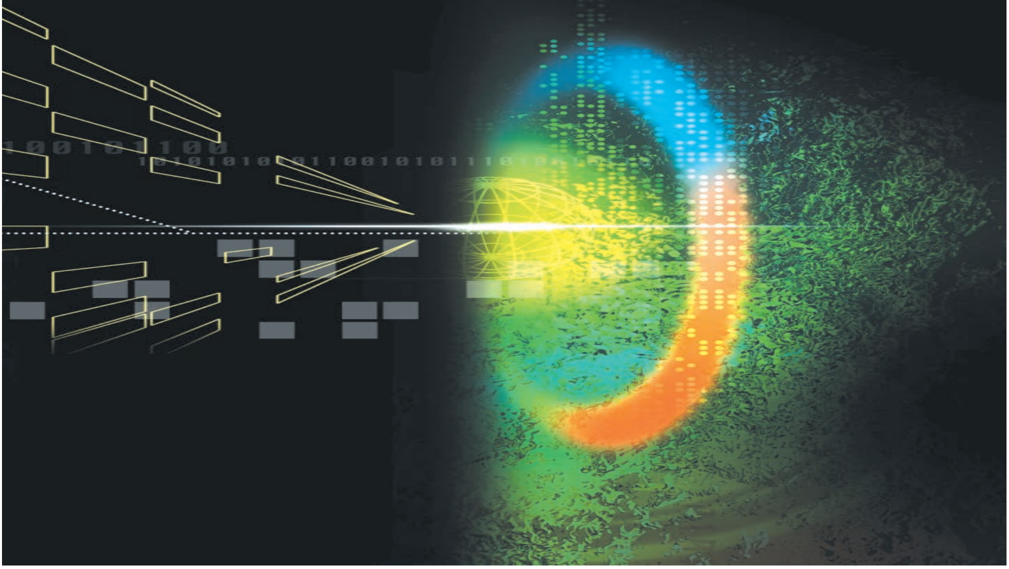
"Başlık hakkında birkaç kelâm edilebilir; niçin esir ve elektrik? Herkesin bildiği üzere, esir, on dokuzuncu yüzyıl fiziğinde büyük rol oynadı. Ancak yirminci yüzyılın başında, temel fikir olarak Dünya'nın esire göre hareketini ölçme girişimlerinin başarısızlığa uğraması ve bu tür çabaların her zaman başarısızlığa mahkûm olacağı prensibinin kabul görmesi üzerine, "esir" kelimesi gözden düştü. Gezegenler arası uzayı tamamen boşluk olarak düşünmek ve elektromanyetik dalgaların yayılımından başka hiçbir özelliğe sahip olmayan "vakum" kavramıyla ifade etmek, genel kanaat haline geldi. Fakat kuantum elektrodinamiğinin gelişimiyle, vakum elektromanyetik alanın "sıfır nokta" salınımlarının, elektrik yükü ve akımının "sıfır nokta" dalgalanmalarının ve birden farklı bir "dielektrik" sabitine karşılık gelen bir "polarizasyon"un oturağı olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Bu kadar zengin fizîkî özelliklere sahip bir nesnenin vakum diye adlandırılması, tamamen anlamsızdır, esir kelimesine haklı olarak dönülebilir." [2]

Esir konusundaki kafa karışıklığına dikkat çeken 2004 Nobel ödülü sahibi Frank Wilzcek, Einstein'ın, esiri fizikten silmek şöyle dursun, bilakis esiri yüceltip fizikçilerin araştırma ve çalışmalarında çok mühim bir konuma yükselttiğinden söz eder. Bugünkü teorik fiziğin büyük bir kısmının, bilhassa Süpersicim Teorisi'nin, adı konmamış bir şekilde esirin mahiyetinin ve özelliklerinin incelenmesi olduğu söylenebilir. Eğer öyleyse kadim anlayışa göre beşinci element olan esir maddesi, diğer elementlerin de anası ve atası ve varlığın aslî unsuru olarak, yakın gelecekte kendinden en çok bahsedilen element olabilir.





Boşluğu doldurduğu bilinen, ama kolayca yakalanamayan, bu yüzden de özellikleri henüz incelenemeyen nötrino gibi gölgemsi maddeler, boşluğun maddesi ya da esirin tanecikleri olabilir mi? Biz bu tartışmaları bir yana bırakarak "vakum" olarak adlandırılan boşluğun "boş" ve "etkisiz" olmadığı üzerine ulaşılan sonuçlara dikkat çekelim.



Süpersicim Teorisi sadece esir konusunda değil, kâinatın yaratılışının sırlarıyla da ilgili ip uçları vermektedir. Mevcut fizik teorilerine göre kâinat, "Yalancı Vakum" durumundan "Gerçek Vakum" durumuna bir kuantum sıçramasıyla yaratıldı.

Süpersicim Teorisi ve Esir

Kâinattaki tüm parçacıkları ve etkileşimleri bir çatı altında toplayacak Her Şeyin Teorisi, Einstein'dan beri tüm fizikçilerin en büyük hayali oldu demiştik. Maddeyi, vakumu ve evrenin başlangıcını daha iyi anlayabilmemiz, bu problemin çözülmesine bağlı görünüyordu çünkü. Bu dev problemin çözülmesi yolunda en büyük umut vadeden yaklaşımın Süpersicim Teorisi olduğunu söylemiştik.

Süpersicim Teorisi'ne göre bütün parçacıklar ve kuvvet taşıyıcıları (elektronlar, kuarklar, fotonlar, gravitonlar vs.) Planck uzunluğu 10^{-33} cm mertebesinde boyutlara sahip sicimlerden oluşmaktadır. Uçları açık veya kapalı (halka şeklinde) olabilen bu sicimlerin farklı titreşim şekilleri, farklı parçacıklara tekabül etmektedir. Bu teorinin en cazip yönü, dört temel kuvveti ve onlarca temel parçacığı basit bir sicimin titreşimleri ve hareketleri cinsinden ifade edebilme kolaylığıdır.

Süpersicim Teorisi'nin en sıra dışı özelliği, sicimlerin titreşim ve salınımlarını ifade edebilmek için tam 10 boyuta ihtiyaç duyulmasıdır. Bir zaman ve dokuz uzay boyutunda

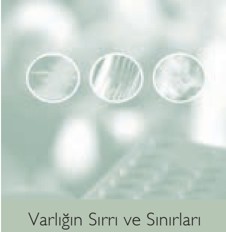


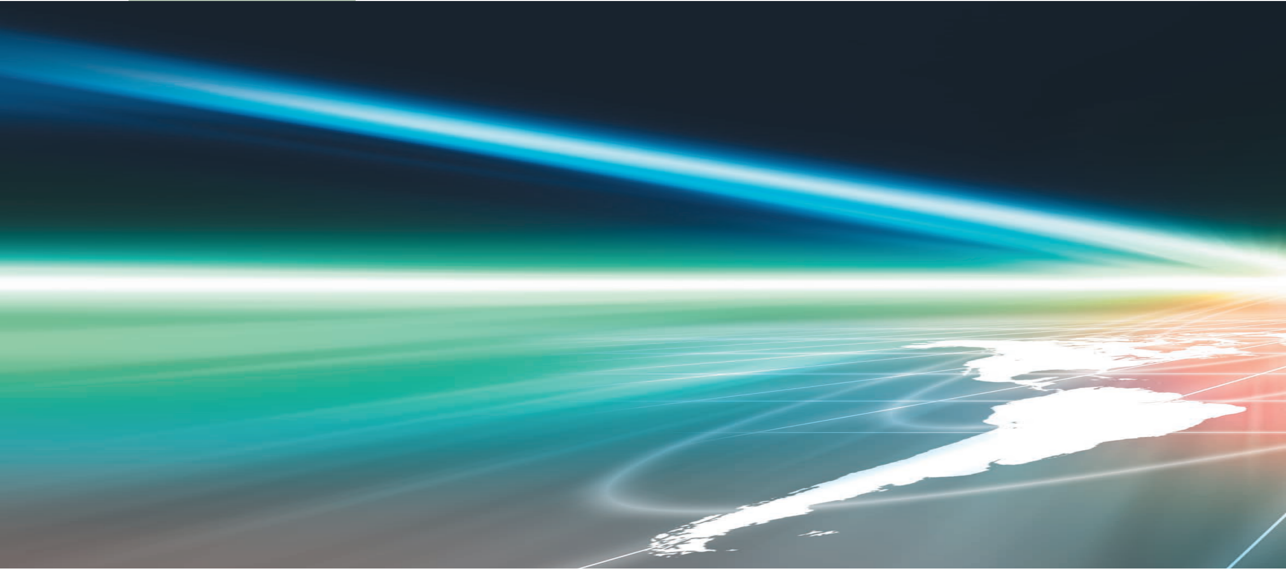
hareket eden bu sicimler, dört boyutlu uzay zamanımızda noktasal parçacıkları ve bu parçacıklar arasındaki etkileşimleri oluşturmaktadır. Gözlemleyebildiğimiz dört boyutun dışında kalan boyutların, kendi üzerine kıvrıldığı ve çok ufak kaldıkları için fark edilmedikleri düşünülmektedir.

Genel İzafiyet Teorisi, çekim alanlarının, uzay zamanın temelini oluşturduğunu ortaya koyduğu için, çekim de dâhil olmak üzere tüm kuvvet alanlarını içine alan sicimler, aynı zamanda "uzay zaman"ı da meydana getirmektedir. Günümüzde hareketleri belli bir uzay zaman çatısı altında yaklaşımlarla formül edilmeye çalışılan sicimlerin gerçek teorisi bulunabilirse, uzay zamanın ne olduğu ve nasıl ortaya çıktığı, dolayısıyla uzayın dokusu, esirin yapı ve mahiyeti hakkında daha doyurucu ve sağlam bilgilere ulaşabileceğiz.

Süpersicim Teorisi sadece esir konusunda değil, kâinatın yaratılışının sırlarıyla da ilgili ip uçları vermektedir. Mevcut fizik teorilerine göre kâinat, "Yalancı Vakum" durumundan "Gerçek Vakum" durumuna bir kuantum sıçramasıyla yaratıldı. Astrofizikçiler, yaptıkları hesaplamalarla, kâinatın toplam enerjisinin yaklaşık olarak sıfır olduğunu gösterirler. Gerçekten de kütle ve hareket enerjilerinden meydana gelen pozitif enerji, çekim gücünün oluşturduğu negatif enerji ile hemen hemen aynı büyüklüğü gösterir. Bu ilginç keşif, muazzam genişlikteki kâinatın "yoktan" var edildiğini gözler önüne serer. Vakumun bahsettiğimiz tanımını hatırlayacak olursak, kâinatın esirdeki bir tür dalgalanma ile başladığını düşündürmektedir.

Gerçekten de Bediüzzaman esirin yaratılışının her şeyden önce gerçekleştiğini ve daha sonra esirden atomaltı taneciklerin (cevahir-i fert) yaratıldığını, Kuran'ın ilgili ayetinin yorumu olarak ele alır: "Arşı su üzerindeyken..." (Hud Suresi, 7) ayeti şu madde-i esiriyeye işarettir ki, Cenabı Hakk'ın arşı, su hükmünde olan şu esir maddesi üzerinde imiş. Esir maddesi yaratıldıktan sonra, Sani'in ilk icadlarının tecellisine merkez olmuştur. Yani esiri halk ettikten sonra cevahiri ferde kalb etmiştir. (İşarat-ül İ'caz). Gerçekten de esir için en güzel benzetme akıcılığı,





her yere nüfuz kabiliyeti, canlılığın oluşum ve idamesindeki hayati görevleri ile su maddesi olsa gerek. Öyleyse bizler, ruh ve enerji bedenimizle hayat enerjisini oradan aldığımız esir deryası içinde yüzen, ama deryadan haberi olmayan balık misalindeyiz.

Elmalılı M. Hamdi Yazır "Hak Dinî Kur'an Dili" adlı tefsirinde, Hud suresindeki "Arşı da su üstündeydi..." âyetiyle ilgili olarak çeşitli izahları karşılaştırırken, "Bir de bunlar, arşın her şeyi kaplayan bir cisim olması anlamıyla ilgilidir." diyerek dolaylı yoldan esire ve esirin özelliklerine dikkat çekmektedir.

Bediüzzaman ve Esir

Esir kavramının bilim tarihi içerisinde geçirdiği dönüşümler bilimin insanî boyutları hakkında fikir vermekle beraber, zamanla değişen teorilerden bağımsız bir gerçeklik anlayışına ulaşma ihtiyacı da vardır. Dolayısıyla ilahî vahyin doğru anlaşılması ve yorumlanması da önem taşımaktadır.

Bediüzzaman esir ile ilgili açıklamalarında, ulvî âlemde yani fizik ötesi kanunlara göre çalışan metafizik âlemlerin yedi tabakaya ayrıldığını belirtir. Açıklamalarında her tabakanın kendine has



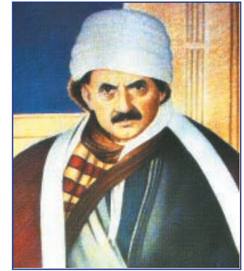


kanunları bulunduğunu, böylece yedi farklı uzay-mekânın farklı işleyiş mekanizmaları olduğunu, esirin bu âlemlerin ortamı ve alanı olduğunu ifade eder. "Madem Âlem-i Ulvide muhtelif teşkilat var, muhtelif vaziyetlerde görünüyor. Öyle ise, o ahkâmların menşe'leri olan semavat, muhteliftir. İnsanda, cisimden başka nasıl akıl, kalb, ruh, hayal, hafıza gibi mânevî vücutlar var... Elbette, insan-ı ekber olan âlemde ve şu insan meyvesinin şeceresi olan kâinatta, âlem-i cismaniyattan başka âlemler var. Hem âlem-i arzdan, tâ Cennet âlemine kadar her bir âlemin birer seması vardır."

Esirin her bir âlemin dokusunu teşkil etmesi ve yedi âlemin ayrı ayrı hüküm kaidelerine göre yapılanmaya maruz kalması şu ifadelerle belirtilir: "Esir kalmakla beraber, sair maddeler gibi muhtelif teşekkülatta ve ayrı ayrı suretlerde bulunduğu tecrübeten sabittir. Evet, nasıl ki; buhar, su, buz, gibi havaî, maî, camid üç nevi eşya aynı maddeden oluyor. Öyle de: Madde-i Esiriyye'den dahi yedi nevi tabakat olmasına hiçbir mani-i aklî olmadığı gibi, hiçbir itiraza medar olamaz." (Said Nursi, Lemalar 67)

Bediüzzaman "Gök ve yer ve içindekiler O'nu tesbih eder." ve "...sonra iradesini semaya yöneltti ve gökleri yedi tabaka olarak tanzim etti; O her şeyi bilir" (Bakara Suresi, 29)

Bediüzzaman, eserlerinde kâinat kitabını, bilim ve yaratılış sırlarını çok farklı açılardan ele alır.





Süpersicim Teorisi'nin, tutarlı olabilmek için ihtiyaç duyduğu 10 boyut, acaba semavatın yedi tabaka halinde yaratılması hakikatine de işaret olabilir mi?

mealindeki ayeti kerimeleri bu açıdan ele alır. Ayeti kerimeleri tefsir ederken, "Sema emvacı karardide olmuş bir denizdir." Hadîs-i şerifinden de ilhamla, esir üzerine dikkate değer enfes yorumlar yapar. Bunları Süpersicim Teorisi ışığında ele aldığımızda, bizi dikkat çekici bir noktaya getirmektedir ki varlığın sırrı konusunda zihnimize yeni mertebeler kazandırmaktadır:

Süpersicim Teorisi'nde dört boyutlu evrenimizin, kâinatın 10 boyutunun, 4 + 6 şeklinde ayrışması sonucu ortaya çıktığı kabul edilir. Süpersicim Teorisi'nin, tutarlı olabilmek için ihtiyaç duyduğu 10 boyut, acaba semavatın yedi tabaka halinde yaratılması hakikatine de işaret olabilir mi? Kâinat 10 boyutlu bir gerçeklikse, 4 boyutlu evrenimizin (en, boy, uzunluk ve zaman) şehadet âlemi denilen fizik dünya, birinci kat semayı teşkil edecektir. Geri kalan 6 boyut ise ikinciden yedinciye tam altı kat semaya –bilim dili ile parelel evrenler, dinî literatürle gayb ve ahiret âlemleri- karşılık gelmiş olabilir.

Âlemin sırlarını Kur'an'ın ışığında açıklayan Bediüzzaman, esir denen uzay boşluğunun sadece varlığın beliriş ortamı ve faaliyet alanı ile sınırlı kalmadığını, onun "nakillik ve infial hassasıyla ve vazifesiyle techiz" edildiğini, ilâhî arşlardan biri olduğunu anlatmaktadır. Elbette ki esir ortamındaki faaliyetler, su ve topraktakinden farklı olacaktır. Çünkü esir, Cenab-ı





Hakk'ın en nazenin bir hulle-i icraatıdır. Bu yüzden, tartıya ve ölçüye girmeyenlerin, ruhanî ve manevî varlıkların yaşama ortamı ve faaliyet alanı olduğunu düşünebiliriz. Diğer taraftan, hava unsurunun manevî cephesi olan esir, bir hüve olarak âlem-i misâl ve âlem-i mânâya bir anahtar olmaktadır. Bu sebeple, mevcudata nazaran akıcı bir su gibi, mevcudatın aralarına nüfuz etmiş bir madde olarak esir, madde âlemini mânâ âlemlerine bağlayan, hem bu âleme hem de öbür âlemlere benzeyen, ikisinin arasında bir yapıya sahip olacaktır.

Âlemde sergilenen ilâhî lütuf, güzellik ve hayırlara karşı dua, tesbih, hamd ve ibadetle mukabele eden varlıkların her biri aynı zamanda ilâhî isimlerin güzelliklerini, kozmik sırları de sergileyen ve haykıran birer ilanname ve dellaldırlar.

Âlemde sergilenen ilâhî lütuf, güzellik ve hayırlara karşı dua, tesbih, hamd ve ibadetle mukabele eden varlıkların her biri, aynı zamanda ilâhî isimlerin güzelliklerini, kozmik sırları de sergileyen ve haykıran birer ilanname ve dellaldırlar. "O dellalların güzel ve tatlı hamdlerini ve senalarını ve mabuduna medihlerini ve onların kelimelerini her tarafa neşir ve arş-ı azamın canibine sevk etmek için esir unsurunun (sicimler gibi) emirber neferler, küçücük diller ve kulaklar gibi, o güzel kelimeleri dergâh-ı ulûhiyete takdim etmek için, o pek harika acib vaziyeti hava ve esire verilmiştir ki hava âleminin maddî cephesi atmosfere tekabül ederken, manevi



cephesi (ışınları, elektromanyetik dalgaları ve hatta duaları nakleden) esire karşılık geldiği kanaatindeyiz.

Tabi ki bu harika faaliyetlerde gerek esiri oluşturan tanecikler olsun gerekse hava tanecikleri olsun, basit bir sebepten öteye gidemezler. Bu icraatların sahibi, kâinatı esir vasıtasıyla bir bütün halinde yapıp, en uzağı en yakın hale getiren, bununla evren çapında birliğini açıkça gösteren, boyutların ve uzayların gerçek sahibi olan âlemlerin Rabbidir. Aksi takdirde esirin "zerreden çok derecede daha küçük olan zerrelerine; her şeyi görecek, bilecek, idare edecek bir ihtiyar ve bir iktidar ile vücud bulan fiilleri, eserleri isnad etmek" demek olacağından, böyle bir fikir "esirin zerreleri adedince yanlıştır."

[1]Prof. Dr. Osman Çakmak, Boşluğun Anlamı ve Esir Maddesi, Sızıntı, 287. sayı Aralık 2002

[2] Salih Âdem, Süpersicimler ve Esir, Sızıntı, 275. sayı Aralık 2001

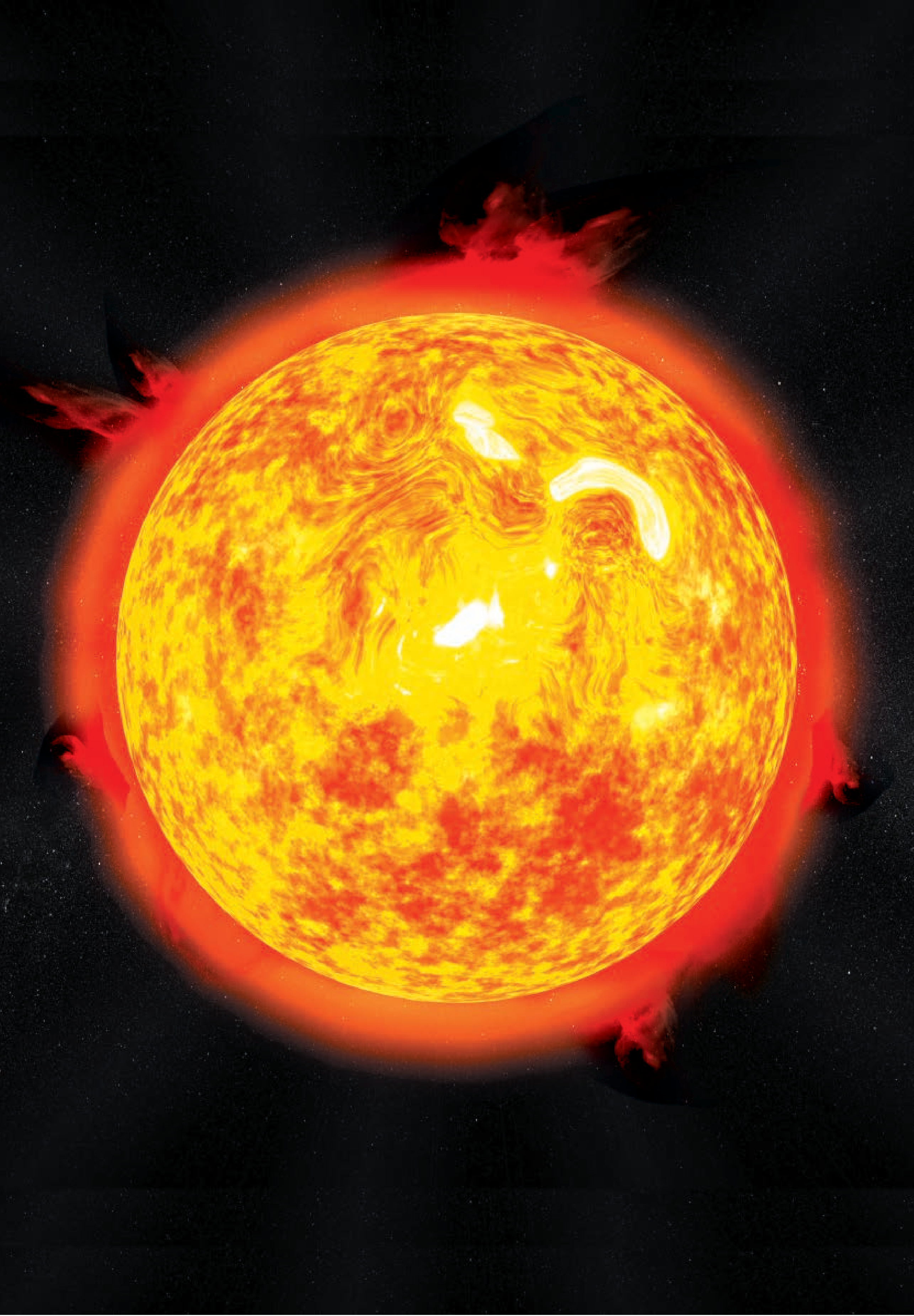


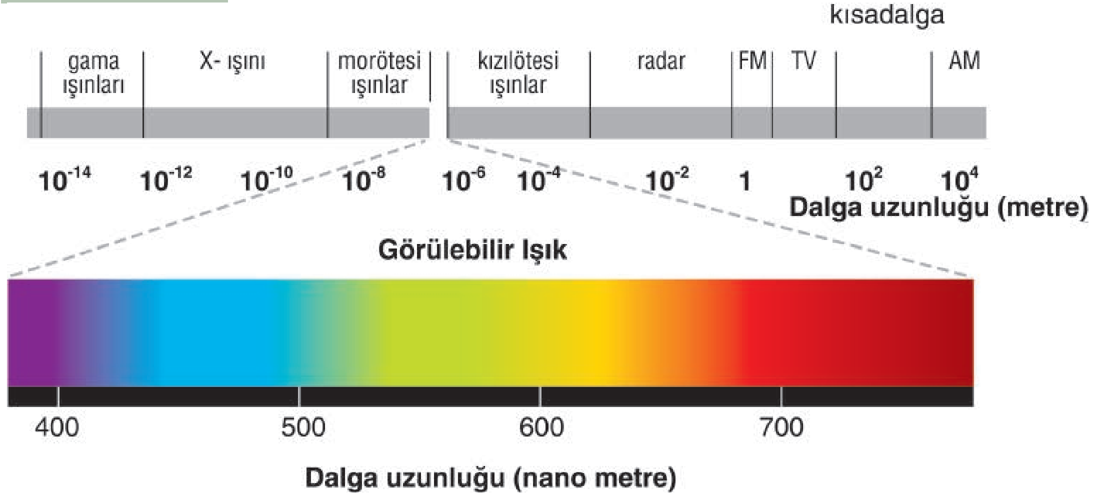


IŞINLARIN ESRARLI DÜNYASI

Yaratıldığından beri Güneş her gün Dünya'mıza doğup batıyordu. Her baharda bitkiler yeniden yeşeriyor, çiçekler açıyor, çeşit çeşit canlılar hayat sahnesinde yerini alıyordu. Her canlı, bu muhteşem geçit merasiminde vazifesini aksatmadan yerine getirebilmek için, yüzünü ışığa çeviriyor; kimi morötesine, kimi kızılötesine, kimisi de bunların arasındaki belirli bir bölgeye, ama hepsi kendileri için uygun olana yöneliyordu. Ne var ki bu gezegende olup bitenleri, bu harika manzaraları "görmenin" ne mânâya geldiğini fark edecek canlı (insan), henüz yaratılmamıştı. En sonunda insan dünyaya gönderilince, bütün bu hazırlıkların mânâsı daha iyi anlaşıldı. Çünkü etrafında olup bitenlere mânâ verebilen ve gördüklerini idrak edebilen sadece oydu.

Görelim veya görmeyelim, kâinatta dalga boylarıyla ifade edilen bir de ışınlar dünyası var. Bunlar öylesine çeşitli ki, en uzun dalga boyu, en kısasından 10^{25} (10 rakamının yanına 24 tane sıfır koyunuz) defa uzun. İlginçtir ki bu âlemde görmemizi sağlayan ışınlar, çok dar bir aralıkta yer alıyor. Bir başka





deyişle, ışınların tamamını üst üste dizdiğimizde toplamları 10^{25}'e ulaşıyorsa, görmemizi sağlayan güneş ışınları sadece bir tanesine karşılık geliyor. Mevzu sadece sonsuz çeşit ve özellikteki ışınlar dünyasına karşı "kör" kalmamızla sınırlı değil. Işın türlerinin her birinin yapı ve mahiyetlerine, onlardan yaratılmış varlıkların sırlarına vâkıf olmanın da hayli uzağında kalıyor olmamız.

Çoğumuz için ışık, Güneş veya bir ampulden yayılan aydınlık vesilesi; fizikçilere göre ise, elektromanyetik dalga spektrumunun dar bir aralığıdır.



Bir ucunda mikro dalgaları, diğer ucunda gama ışınlarını barındıran elektromanyetik tayf içinde belli bir bölge "görülmek üzere kullanıma ayrılmış", her canlı türü için bu bölgede belirli bir yer tahsis edilmiş. Ama o canlıya, ışınlar dünyasından düşen hisse bir "damlacık." Hal böyleyken, kâinatı ancak "anahtar deliğinden" seyredebilen insanoğlu, her şeyi kendi müşahede ettiğinden ibaret zannedebiliyor. Aslında ışınların "sır perdeleri" aralandıkça, "bilinmeyen" ve "görülmeyene" dair hayret ve tefekkür ufkumuz bir kat daha genişliyor.

Işığın tarihî serüveni

İnsanoğlu, ışınları ta ilk çağlardan bu yana anlamaya çalıştı. Onun üzerine çeşitli yorumlarda bulundu. Çoğumuz için ışık,





Güneş veya bir ampulden yayılan aydınlık vesilesi; fizikçilere göre ise, elektromanyetik dalga spektrumunun dar bir aralığı. Milat'tan beş asır önce yaşayan Pisagor, görebilmemizi, her nesnenin kendisinin çıkardığı çok ufak parçacıklara bağlamıştı. Göz, onları yakalıyor ve görebiliyordu. Öğrencisi Empedokles'e göre ateşimsi ışınlar maddeden değil, gözden çıkıyordu. Eflatun (MÖ 428–347) ise görmemizin, hem nesnelerden çıkan harici ışık, hem de gözümüzden dışarı çıkan dâhili ışıkla mümkün olduğunu düşünüyordu. Aristo'ya (MÖ 384–322) gelince, o farklı şeyler söylüyordu: Işık, evreni dolduran ve çok ufak olan "pellucid" adlı maddenin hareketinin sonucuydu.

Bu kanaatler, Müslüman ilim adamlarının yeni keşiflerine kadar sürecekti. Bilim tarihinde optiğin kurucusu olarak bilinen İbnü'l-Heysem (965–1040), hem eski nazariyeleri çürütüyor hem de ışık üzerindeki perdeyi kaldırıyordu. İbnü'l-Heysem, optik, astronomi ve matematik dâhil değişik konularda çalışmalar yaptı. Optiğin görme, yansıma, kırılma, gökkuşağı ve renk gibi konularını sistematik bir anlayışla ele aldı ve bunları çözüme kavuşturdu. Işığın kırılmasını; hava, cam ve su gibi farklı ortamlarda farklı hızlarda hareket etmesine bağladı.

Kâinatı ancak "anahtar deliğinden" seyredebilen insanoğlu, her şeyi kendi müşahede ettiğinden ibaret zannedebiliyor. Aslında ışınların "sır perdeleri" aralandıkça, "bilinmeyen" ve "görülmeyene" dair hayret ve tefekkür ufkumuz bir kat daha genişliyor.



"Fezadaki veya esirdeki ışık hızının saniyede 300.000 km olduğunu biliyoruz. Kaynağından bir kez çıktıktan sonra elektromanyetik dalgalar, bağımsız bir varlık gösterir ve enerji taşır."

Batı'da ışığın ilmî olarak incelenmesi Isaac Newton (1643–1727) ile başladı. 1801'de Thomas Young'un deneyleri "Girişim Prensibi"'ni ortaya çıkardı ve dikkatleri dalga-parçacık münasebetine çekti. Young, bütün fezayı dolduran ve ışık dalgalarının teşekkülüne vesile olan "esir" kavramını gündeme getirdi. On dokuzuncu asrın ilk yarısına gelindiğinde "esir teorisi" belli bir temele oturmuştu. Esir, bütün kâinatı dolduran fotondan da ince, maddenin en lâtif hâli idi. Bir geminin denizde yüzmesi gibi, gezegenler de fezada "esir denizi"'nde yüzüyordu. Işık dalgaları, esir tarlalarında yaratılıyordu. Esiri anlamak için deneyler düzenleyen Albert Michelson ve Edward Morley, esirin varlığını tecrübî olarak ortaya koyamamışlardı (1887), ama ışığın sabit bir hıza sahip olduğunu belirlemişlerdi (299.792.458 metre/saniye). Bu gelişmeler üzerine Einstein şunları söylemişti: "Fezadaki veya esirdeki ışık hızının saniyede 300.000 km olduğunu biliyoruz. Kaynağından bir kez çıktıktan sonra elektromanyetik dalgalar, bağımsız bir varlık gösterir ve enerji taşır. Şimdilik, mekanik yapıda bir esirin birçok güçlük çıkardığını bile bile şuna inanmayı sürdüreceğiz; esir, içinde elektromanyetik dalgaların ve dolayısıyla da ışığın yayıldığı bir ortamdır."



Işıkla ilgili çalışmalar yapan Max Planck, ısının da bir elektromanyetik dalga olduğunu, ışığın "kuanta" denen belirli paketler halinde (h=6,62 x 10^{-27} erg/sn) kesikli bir biçimde yayıldığını ve soğrulduğunu keşfetti. 1905'e gelindiğinde Einstein, dalga özelliğini bildiğimiz ışığın, parçacık olduğunu öne sürüyordu. Ona göre ışınlar, hem dalga hem de "ışık paketi" (kuanta) veya "foton" denen bir parçacık hususiyeti gösteriyordu. Einstein'ın gündeme getirdiği bir başka enteresan husus da madde ile ışığın (enerji) birbirlerine dönüşüp dönüşemeyeceğiydi. 1917'de Einstein: "Hayatımın geri kalan kısmını, ışığın ne olduğunu bulmakla geçireceğim." demişti; ama ölümünden dört yıl önce (1951) şunu söylüyordu: "Elli yıl boyunca bir ışık kuantumunun ne olduğunu anlamaya çalıştım, ama yine de ona yaklaşamadım."

"Esir" Düşüncesi

Işınların iki yapılı hususiyetlerini zihne yakınlaştırmak için, ip ve art arda dizilmiş tespih taneleri benzetmelerinden istifade edebiliriz. İpin yılankavi dalgalanmaları, ışınların dalga yapısı hakkında basitçe bir fikir verebilir. Suya attığımız taşla oluşan iç içe dalgaları ve bunların yayılışını da gözümüzde canlandırabiliriz.



Işınların iki yapılı hususiyetlerini zihne yakınlaştırmak için, ip ve art arda dizilmiş tespih taneleri benzetmelerinden istifade edebiliriz. Suya attığımız taşla oluşan iç içe dalgaları ve bunların yayılışını da gözümüzde canlandırabiliriz.

Kuantum fizikçisi Arthur Zajonc, Işık ve Şuurun Ortak Tarihi adlı kitabında şu soruları sormaktadır: "Işığın bir dalga olduğunu söylersek, bu hareketi sağlayan faktör nedir? Meselâ su ve ses dalgaları, salınım hareketi sonucu oluşur.





Ses dalgaları hava ile iletilir. Peki ışık dalgalarının taşınmasını sağlayan vasıta ve hususiyetleri nelerdir? Bu sorunun cevabı olan ortam, maddî tabiata dahil bir unsur değildir."

Zajonc, fezayı dolduran ve adına "esir" denen bir "maddenin" lüzumuna inanıyordu. Esir tarlası olarak bilinen bu ortam, enerji ve ışınların da hem kaynağı hem de taşıyıcısı idi. Su molekülleri arasında bir çekim kuvveti (kohezyon) olduğundan, bunlar daima beraber bulunur. Haricî bir kuvvet uygulandığında ise beraberce bir salınım oluşur. Sudaki dalgaların teşekkülünü kolayca açıklarken, eğer feza mutlak boşluktan ibaret ise, boyutların sıfırlandığı, şekil ve biçimlerin tükendiği "boşlukta," dalga oluşumunu nasıl açıklayacağız?

Boşluğun "boş" olmadığını, "esir" denen ince bir "madde" ile dolu olduğunu kabul ettiğimizde ise karşımıza başka sorular çıkmaktadır: "Esir" içindeki ışık ve dalgalarının salınımını sağlayan güç nedir? Kim veya ne, onun harekete geçmesini sağlamaktadır? Esirdeki düzenliliği sağlayan güç nedir veya kimdir?

"Yaratıcı Bir Güç'ün" varlığını kabul etmeden yapılan açıklamalar, niçin tatmin edici olmaktan uzak kalmaktadır? Pozitif bilim adına çözdüklerimiz, tıpkı gözü kapalı, el yordamı ile fili tarif eden adamın durumunu andırır. Fili sadece elimize gelen kısımdan ibaret zannederiz.

20. yüzyılın ortalarında, gerek atom içinde ve gerekse ışınlar dünyasında, farklı işleyiş mekanizmalarının mükemmel bir şekilde işlettirildiği fark edilmeye başlandı. Bu "yeni dünya" kuantum fiziğinin hızla gelişmesine yol açtı.

Kuantum bilimi, çok hassas mizanlar, ince hesaplar ve kritik değerler aralığında işletilen kâinatın, Meşiet-i ilâhîye'yi açıkça gösterir şekilde, mümkün olan hallerden en uygununun tercih edildiği bir tecelli ile her an yeniden yaratıldığını gösterir.

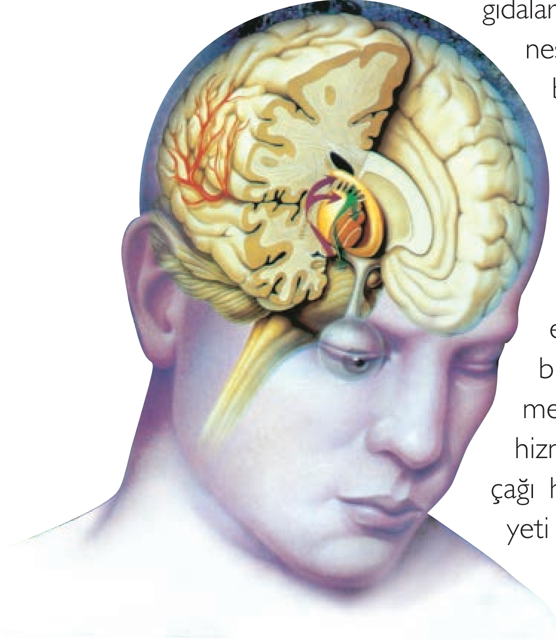
Dalga mı Tanecik mi?

Işığın tarifindeki karışıklıklardan birisi; onun hem "dalga" hem de "parçacık" gibi ikili özellik göstermesinden

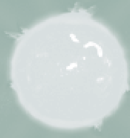
kaynaklanmaktadır. Bir deneye göre ışığın yayılması, tıpkı havuza atılan bir taşın su yüzeyinde yaptığı dalgalanmalar gibidir. Öte yandan başka deneylerde bu defa ışık, dalga gibi değil de sanki maddî parçacık gibi tanecik özellik sergileyerek karşıdaki nesneye çarpıyor. İşin tuhaf tarafı, her iki deneyi de bir arada yapmak mümkün olamıyor. Işık, parçacık gibi bir özellik gösterdiği zaman, sanki pencere camına vuran yağmur damlaları gibi kesik kesik, aralıklı darbeler halinde kendini gösteriyor.

Işığın özelliğini fizikçiler tartışadursun; biz ışığa biyoloji gözü ile bakarsak, ışığın aslında hayata vesile olan birinci faktör olduğu sonucuna varırız. Yaprak hücrelerindeki klorofil tanecikleri, foton denilen enerji paketlerinden enerji almak üzere tasarlanmıştır. Işıktan alınan muazzam enerji, fotosentez yapmak üzere kullanılmaktadır. Yapraklardaki kudret mutfağında, topraktan emilen çamurlu su, havadan çekilen zehirli gaz karbondioksit, ışıktan soğurulan enerjiyle birleştirilerek, birbirinden lezzetli meyveler ve sebzeler pişiriliyor. Birçok canlı, bu mutfakta mucizevi bir şekilde pişirilen gıdalarla beslenerek hayatını devam ettirebiliyor. Güneş ışığı olmasaydı, karbon temelli organik hayat, bu kadar zengin ve çeşitli olur muydu? Fotonlar ahenkli ve dengeli enerji paketleri olarak yaratılmasaydı, yaratılış ağacının meyvesi olan insan gözü, bu güzellikleri temaşa edebilir miydi?

Fotonlar ahenkli ve dengeli enerji paketleri olarak yaratılmasaydı, yaratılış ağacının meyvesi olan insan gözü bu güzellikleri temaşa edebilir miydi?



Günlük hayatımızdaki elektromanyetik dalgaların kuşatıcı tecellilerden aydınlatma, elektrik ve manyetik kuvvetleri taşıma gibi fiiller bir yana; radyo, televizyon ve telefon gibi hizmetlerde ışınların sırlarının ortaya çıkarılması ve hizmetimize sunulmasıyla çağımız, iletişim ve bilim çağı haline gelmiş bulunuyor. Özellikleri ve mahiyeti ne olursa olsun ışınlar, kendilerine yüklenen vazifeleri "ışık hızında" yerine getiren birer hizmetçi olarak yaratılmış. Birbirinden farklı





sayısız elektromanyetik dalga, ister hava boşluğunda ve isterse de iletken bir telde olsun, karışmadan ve birbirinin vazifesine müdahale etmeksizin kendilerine yüklenen görevleri hakkı ile yerine getiriyor. Bu görevlerinde onları, ilâhî emir ve iradenin en parlak tecellilerini sunarken müşahede ederiz. Işınların hiçbir sebebe bağlanamayan harika fiilleri, onlara hükmeden kudret ve iradeyi açıkça gösterdiğinden, kendilerini idare ve tedvir edene ışık, parmakları ile delil olur.

Işınların hiçbir sebebe bağlanamayan harika fiilleri, onlara hükmeden kudret ve iradeyi açıkça gösterdiğinden kendilerini idare ve tedvir edene ışık parmakları ile delil olurlar.

Işığın Garip Özellikleri

"Kuantum dünyasının" sırlarının aralanması ile ışınları kavramada tamamen yeni ve farklı bir yol açılmıştı. Kuantum fiziğinin getirdiği yeni bakış açısı olmasaydı, ışık konusunda çok daha az şey bilecektik. Bir çift ışın kuantın, sonsuz sayıda kuant haline gelmesi; sonra da fezada bir saha meydana getirip, sanki tespih taneleri gibi art arda ve uç uca dizilmeleri, madde ve mekân kavramlarını aşan özelliklerdi. Konunun ilgi çeken diğer boyutu ise Allah'ın varlığı ve O'nun sıfatları ile ilgili inanca ait hususların, yeni bakış açısı ile daha iyi kavranma yolunun açılmasıydı. Meselâ kuantum dünyasında az-çok, uzak-yakın gibi zaman ve mekân kavramları kalkıyordu. Allah'ın birliği ile beraber her yerde bulunmasını, her şeyle bizzat, her an ilgilenip idare etmesini artık daha kolay kavrayabilirdik.



Radyo vericisinde söylenen bir "Bismillah" sözünü düşünelim: Tam harfleriyle ve söyleyenin şivesiyle hiç bozulmadan ânında fezanın her tarafını doldurmaktadır.

Radyo vericisinde söylenen bir "Bismillah" sözünü düşünelim: Tam harfleriyle ve söyleyenin şivesiyle hiç bozulmadan, ışık hızıyla fezanın her tarafını doldurmaktadır. Bir sözün bütün fezayı kaplaması, bir damla suyun bütün Güneş Sistemi'ni dolduracak bir deryaya dönüşmesi gibi olağanüstü bir hâdise, aynı zamanda bütün fezaya hükmeden Cenab-ı Hakk'ın her yerde hazır ve nâzır oluşunu, hem ehad hem vâhid oluşunu; 'Kün; yani Ol' emriyle her şeyi bir anda yaratması gibi çok büyük icraatlarını, insan zihnine yaklaştırmaktadır.

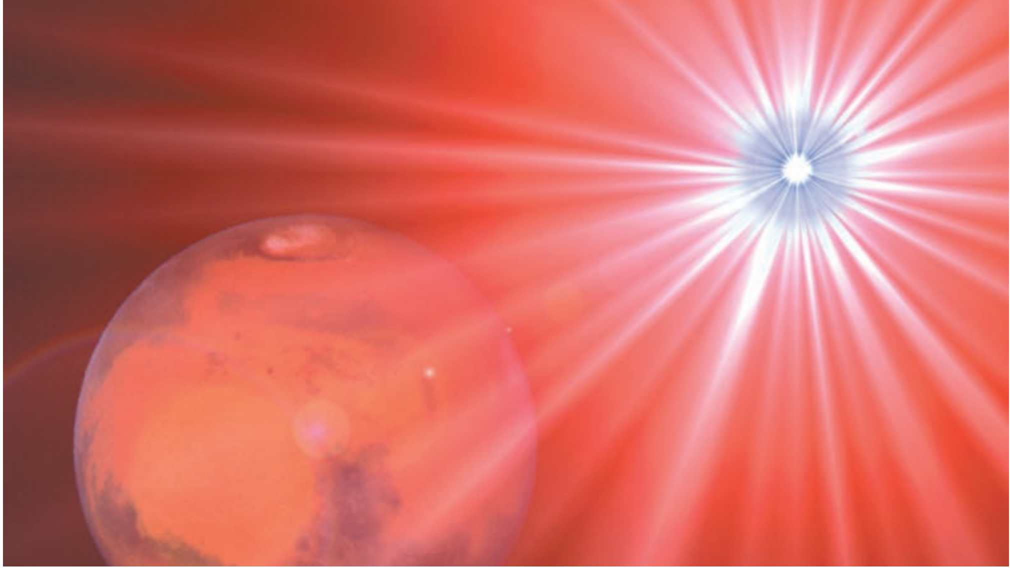
Kuantum bilimi ile ortaya çıkartılan bir başka şaşırtıcı "ışın özelliği" ise, birbirine zıt doğrultuda iki ışık kaynağından çıkan fotonların uzaktan birbiriyle "haberleşmeleri" hâdisesidir. Aynı ışın kaynağından çıkan birbiriyle ilişkilendirilmiş ama farklı yönlere giden ışınların birbirlerini "etkiledikleri" görülmüştür. Birbiriyle alakasız, uzaktaki fotonlar birbirlerinden nasıl haberdar oluyor? Işık hızı, ile hareket eden fotonların birbirleri arasındaki iletişim hızı ışık hızından büyük olmalı ki, haberleşme mümkün olabilsin. Aralarında foton telepatisi mi var diyeceğiz?



Bazı özel ortamlarda elektromanyetik dalgaların, ışık hızından daha da hızlı gidebildiklerini gösteren deneylerin gözlenmesi, "ışık hızının aşılmasını" gündeme getirmektedir. Bu hâdise ışıkla ilgili faraziyelerimizi değiştirecek gibi görünüyor. Işık hızının aşılması ile ilgili teorik düşünceler, pratiğe uygulanabilirse, fiziğin temel direği olan "İzafiyet Kanunu"nun değişikliği gündeme gelecek.

Işığın anlaşılması zor olan özelliklerinden biri de onun madde ile olan münasebetidir. "Çift Yarık Deneyi"nde ışık, bir girişim deseni oluşturur (bu durumda bir dalga gibi hareket ediyor). Veya bazen elektron-pozitron çifti ışığa ve ışık da elektron-pozitron çiftine dönüşüyor. Sonuçta söylenecek şey şu olabilir: Işık ve madde, dalga şeklinde kendini gösterir. Madde, enerjinin bir çeşididir. Belki de donmuş bir enerjidir, tıpkı buz ile su arasındaki münasebette olduğu gibi. Madde ile enerji arasındaki ince bağlantıyı, maddenin enerjiden yapıldığını, bunu ifade eden formülün ise $E=mc^2$ olduğunu biliyoruz. Bu formül, bize az bir madde ile büyük bir enerji elde edilebileceğini gösterir. Bu durumun kötüye kullanılmış bir örneğini, atom bombası olarak Hiroşima'nın ve Nagasaki'nin savrulan külleri arasında bütün dünya gördü. "Yeni gerçekleri"

Madde ile enerji arasındaki ince bağlantıyı, maddenin enerjiden yapıldığını, bunu ifade eden formülün ise $E=mc^2$ olduğunu biliyoruz. Bu formül bize az bir madde ile büyük bir enerji elde edilebileceğini gösterir. Bu durumun kötüye kullanılmış bir örneğini atom bombası olarak Hiroşima'nın ve Nagasaki'nin savrulan külleri arasından bütün dünya gördü.



Işınları birbirinden ayıran şey, dalga boylarındaki farklılıktır. Radyo dalgaları gibi bazı ışınlar metrelerce ve hatta kilometrelerce genişlikte olabilirken, röntgen ışınları gibi ışınlar santimetrenin milyarda, trilyonda birinden daha ufak olabilenler.

ve madde-enerji münasebetini insan aklı kabul ve idrakte zorlanıyor, ama ne var ki hâdiseler bizim aklımıza göre cereyan etmiyor.

IŞINLARIN RENKLİ DÜNYASI

Aslında her şey dalga olduğu halde, dalga boylarının değişmesi ile her şey de değişiyor. Işığın da bir dalga olduğunu unutmayalım. İşte ışınları birbirinden ayıran şey, dalga boylarındaki bu farklılıktır. Radyo dalgaları gibi bazı ışınlar metrelerce ve hatta kilometrelerce genişlikte olabilirken, röntgen ışınları gibi bir santimetrenin milyarda, trilyonda birinden daha ufak olabilenler de vardır.

Işınların oluşturduğu dalgalarla gölün üzerine atılan taşların oluşturduğu dalgalar arasında aslında fazla bir fark yoktur; ama üç boyutlu halini yani iç içe küreler şeklini unutmayalım. Bir de onun saniyedeki 300 bin kilometreye varan hızını da... Dalgaların tepelerini düşünün. Göle düşen büyük taş büyük dalgalar, küçükler küçük dalgalar oluşturur. Dalgaların

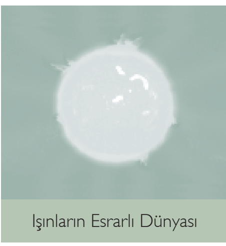


tepeleri arası, dalganın uzunluğunu teşkil ederken, yüksekliği de genişliğini teşkil eder.

Mucizevî bir şekilde dalgaların değişmesi ile her şey değişiyor. Mesela dalga boyu kısaldıkça ışığın enerjisi yükselirken tehlike özelliği de artıyor. Yani enerjisi artınca kimyasal bağları kırabilir. Gama ışınlarının, röntgen ışınlarının canlılar için ne derece tehlikeli olduğunu biliyoruz. Allah'ın Hakîm isminin hikmetli tezahürüne bakın ki asrımızın bir iletişim çağı haline gelmesine vesile olan ışınlarda sorumluluk, hep uzun dalga boylu olanların sırtına yüklenmiş. Uzayı dolduranlar da kısa dalga boylular değil, uzun olanlardır. Aksi halde iletişim aletlerimiz, röntgen ışınları, gama ışınları ya da ultraviyole ışınlarla yapılacaktı ki düşünmek bile dehşet verici. Gerçi Güneş'ten gelen tehlikeli ışınlar var, ama yine ilâhî hikmetin tecellisi ozon tabakasında durduruluyor. İlginçtir ki Güneş'ten yayılan farklı dalga boylarının %70'i, 0,3 mikronla 1,50 mikron arasında. Yani zararsız olanlar. Bu aralıkta üç tür ışık görüyoruz: Görülebilir ışık, yakın kızılötesi ışınlar ve biraz da yakın morötesi ışınlar. Yani, ışınların çoğunluğu görmemizi sağlayan ve fotosentez gibi hayati işlemlerde gerekli olanlar. Morötesi dediğimiz, enerjisi yüksek, tehlikeli ışınlar ozon tabakasında süzülse de yere çok az bir miktarda inmesine müsaade ediliyor. Işığın kızılötesi ve isterse morötesi olsun yeryüzüne ulaşabilen kısmı, hayat için büyük önem arz eder. Bir kısım sürüngen ve böceklerin algılama sistemleri, insanların özellikle çocukların kemiklerinin gelişimi için bir miktar morötesi ışınların gerekli olduğu öğrenilince Güneş'in sadece lamba ve soba vazifesi görmediğini, aynı zamanda onun biz canlılar için gerekli ışınları üreten değerli bir fabrika olduğunu hatırlıyoruz. Güneş'ten yayılan, ışınların, Dünya üzerindeki hayatın devamı için çok özel miktarda olanları, takdir edilmiş.

Güneş'in sadece lamba ve soba vazifesi görmediğini, aynı zamanda onun biz canlılar için gerekli ışınları üreten değerli bir fabrika olduğunu anlıyoruz.





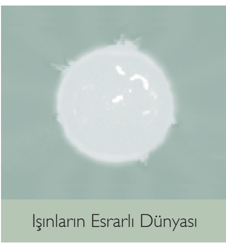
"Görülebilir ışık" olarak adlandırılan ışınlar, elektromanyetik yelpazenin 10^{25}'te 1'inden bile daha az bir aralıkta olmalarına rağmen, Güneş ışınlarının toplam %41'ini oluşturması durup düşünmemiz için bir pencere daha açıyor zihnimizde.

Adeta sonsuz sayıda ışık çeşidi bulunduğunu düşünemeden edemiyor insan. Işınların böylesine çeşitlenmesi şüphesiz gayesiz değil. Gözümüz, 0,40 – 0,80 mikron dalga boyu aralığındaki ışınlara duyarlı. Dalga boyları 0,70 mikron ile 0,40 mikron arasında değişen bu ışınların hangi ışınlar olduğunu anlamak isterseniz, biraz başınızı kaldırıp etrafı seyredebilirsiniz. Çünkü bu ışınlar, şu an görmekte olduğunuz "görülebilir ışık"tır. Bu ışınların etkisiyle gözünüzde kimyevi reaksiyonlar ve etkileşimler vuku bulmakta ve zaten bu sayede görmekteyiz.

Neden acaba, görmeyi sağlayan ve dünyamızı aydınlatıp ısıtan Güneş'in ışınları bu daracık aralıkta? Cevap son derece anlamlı ve açık. Çünkü Dünya üzerindeki hayatı destekleyecek olan ışınlar, sadece bu ışınlardır. Bu noktanın başka bir gerçeği ise bizim aslında âleme anahtar deliğinden bakıyor olmamız. Bu demektir ki âlemde gördüklerimiz göremediklerimizin yanında devede kulak mesabesinde bile değil.

"Görülebilir ışık" olarak adlandırılan bu ışınlar, elektromanyetik yelpazenin 10^{25}'te 1'inden bile daha az bir aralıkta olmalarına rağmen, Güneş ışınlarının toplam %41'ini





oluşturması da durup düşünmemiz için bir pencere daha açıyor zihnimize. Güneş'in geriye kalan ışınlarının çok büyük bölümü, "yakın kızılötesi" dediğimiz alanda kalan ışınlardır. Yakın kızılötesi alanı, görülebilir ışığın bittiği noktada başlar ve çok daracık bir aralığı içine alır.

Yakın kızılötesi ışınların neye yaradığını fark etmek için başınızı kaldırıp etrafı seyredemezsiniz, çünkü bunlar görülemeyen ışınlardır. Ama göremediğiniz bu ışınları, güneşli bir yaz ya da bahar gününde kolaylıkla hissedebilirsiniz. Dışarı çıkıp yüzünüzü Güneş'e doğrultun, yüzünüzde hissedeceğiniz ısı, kızılötesi ışınların yaptığı etkidir.

Kızılötesi ışınlar, ısı enerjisi nakletmekle vazifelendirilmiştir ve dolayısıyla Dünya'nın ısınmasında rol alır. Işınlar eliyle gelen ihsan ve lütufları ve bunların ne derece gerekli olduğunu görüp hayrete düşmemek ne mümkün? Onlar da, hayat için en az görülebilir ışık kadar ihtiyaç ve Güneş, tam da bizim için gerekli olan bu ışınları yaymak için yaratılmış.

Peki, acaba Güneş'in geriye kalan ışınları nelerdir ve bu ışınların bize bir faydası var mıdır? "Yakın morötesi" ışınlar, Güneş'in yaydığı ışığın içinde oranı en düşük olandır. Morötesi ışınlar, temelde yüksek enerji taşıyan, dolayısıyla canlılar ve hayat için zararlı bir yapıdadır, ancak Güneş'in yaydığı morötesi ışınlar, morötesinin en "zararsız" kısmında, yani görülebilir ışığın hemen yanı başında bulunanlardır. Bu ışınlar ise mutasyon ve kanser gibi zararlı etkilerine rağmen, çok önemli bir ayrıntı nedeniyle hayat için gereklidir. Bu daracık aralık o kadar önemlidir ki morötesi ışınlar, insanda ve diğer omurgalılarda D vitamininin sentezinde kullanılır. D vitamini vücuttaki kemiklerin oluşumu ve beslenmesi için zorunludur. Bu nedenle uzun süre Güneş



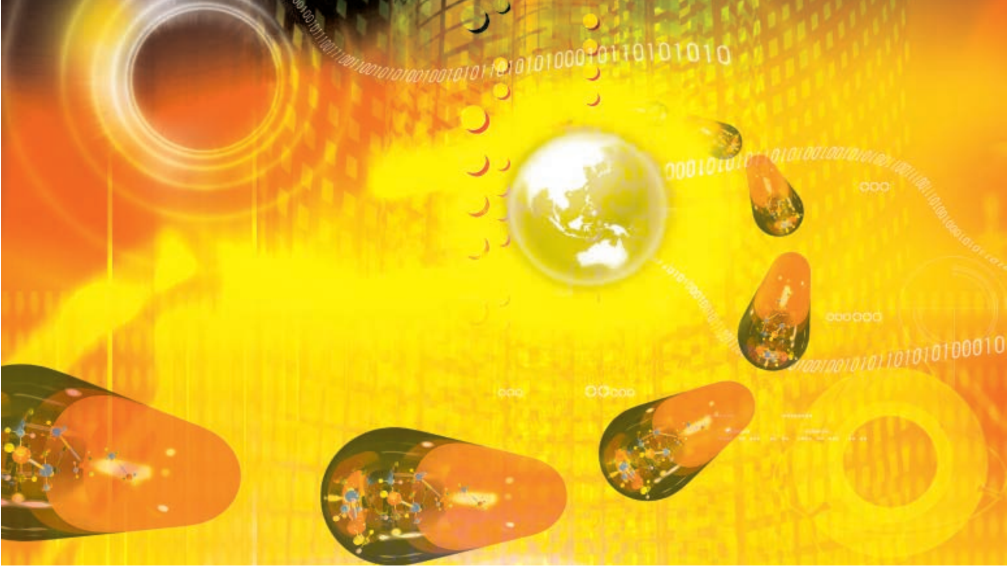
ışığından uzak kalan kimselerde D vitamini eksikliği ve buna bağlı kemik hastalıkları baş gösterir. "Güneş girmeyen eve doktor girer." atasözümüz bu hakikati ne de güzel özetliyor.

Her dalga boyu, aslında farklı enerji, farklı bir imkân dünyası sunar insanoğluna. Farklı dalga boyundaki ışınların, madde ile temas ettiklerinde de farklı etkileri ortaya çıkıyor. Elektromanyetik ışınlar ailesinin kısa dalga boylularının en dikkat çeken özelliği, çok yüksek enerji taşımalarıdır. Gama ışınları, X ışınları ve morötesi (ultraviyole) ışınları olarak bilinen bu ışınlar, atomlarla ya da moleküllerle karşılaştığında, yüksek enerjileri nedeniyle atomları birbirine bağlayan kimyasal bağları bile koparabilir. Bu, maddenin mikro düzeyde, "delik deşik" olması anlamına gelir.

Kızılötesinden başlayıp radyo dalgalarına kadar giden, daha uzun dalga boylu ışınlara gelince, çok az enerji taşıdıkları için, madde üzerinde önemli bir etki oluşturmaz. "Madde üzerinde önemli etki" dediğimiz şey ise, kimyasal reaksiyonlardır. Bilindiği gibi kimyasal reaksiyonların önemli bir bölümü, ortama enerji girişi ile mümkün olur. Bu gerekli enerji miktarına, "aktifleşme (aktivasyon) enerjisi" denir ki, aslında bu enerjiye ulaşan sistem için reaksiyon süreci başlamıştır. Bu enerji miktarından daha azı işe yaramayacaktır.

Dalga deyip geçmeyelim. Temeli dalga hamuru ve enerjiden yaratılan her bir insan, dikkat ederse uzayda, sayısız dalgaların iç içe, lelabeb dolu olduğunun farkına varabilir. Bilim gözlüğünü takarak hepsi de birbirinin içinde olduğu halde, hiçbirinin diğerine karışmadığını görebilir, arkada onları birbirine karıştırmayan Kudreti de.

Havadaki molekülleri düşünün. Binlerce ses dalgası, kuşların cıvıltılarına karışarak aynı anda üzerinden geçer ve moleküllerin her biri, tüm sesleri birbirine hiç karıştırmadan



Binlerce ses dalgası, kuşların cıvıltılarına karışarak aynı anda üzerinden geçer ve moleküllerin her biri tüm sesleri birbirine hiç karıştırmadan nakleder. Esir ortamında ne kadar dalga üretilirse üretilsin, elektromanyetik dalgaların doğru frekansını bulan, radyonuz da, TV'niz de doğru yayına başlar.

nakleder. Esir ortamında ne kadar dalga üretilirse üretilsin, elektromanyetik dalgaların doğru frekansını bulan, radyonuz da TV'niz de doğru yayına başlar. Frekanslar farklı olduğu sürece, bir dalganın diğerine hiç zararı olmaz.

Zihnim, ışık hızındaki akıştan kurulan farklı dalga boylarının üretimine vesile olduğu farklı âlemlerle iç içe olduğunu fark edince, manevi âlemlerle iç içe olduğumuzu düşündüm. Âlemler iç içe yaratılmış, tıpkı ışınlar gibi, biri diğerine mani olmaz; birbirlerini doğrudan görmez. Tıpkı bizim morötesi ve kızıl ötesi ışınları görmediğimiz gibi. Manevi âlemlere açılan kalbimizin de tıpkı bir radyo ya da cep telefonu gibi, inançla gerildiğinde öteki âlemlerden gelen dalgalarla rezonansa girebileceğimizi ve oradaki frekansları işitebileceğimizi düşünmeye başladım.

IŞINLAR HİZMETİMİZDE

Her maddenin ışık tayfına attığı özel bir imzasının bulunması, öyle büyük bir buluştu ki, onları teknolojide



kullanmakta gecikmedik. Bugün, hastanelerde kullanılan bir röntgen cihazından tutun da, cebimizdeki telefonlara, dünyayı bir şehir haline getiren radyo ve televizyonlara, gece görüş cihazlarına kadar pek çok alet, ışınlara verilen olağanüstü özelliklerden faydalanılarak keşfedilmiştir. İlham kaynağımız ise harika sanat eserleriyle donatılmış tabiatın ta kendisidir. Keşfettiğimiz aletlerin üzerindeki türlü türlü metal ya da plastik yapıları açıp baktığınızda, karşınıza, bir yığın formülle isim koymaya çalıştığımız, ama gerçek yapıları ve işleyişleri hakkında hiçbir insanoğlunun yeterli bilgiye sahip olmadığı bir yaratılış mucizesi çıkar: IŞINLAR. Bizler, ya bu yazımızda adından bahsedeceğimiz ünlü fizikçi Hertz'in itiraf etmekten kendini alamadığı gibi, "İnsan, bunların kendilerini bulanlardan daha akıllı olduklarını düşünmeden edemiyor." diyeceğiz ya da onları yaratan Yaratıcıya, hayret ve şükranlarımızı sunacağız.

Bugün, hastanelerde kullanılan bir röntgen cihazından tutun da, cebimizdeki telefonlara, dünyayı bir şehir haline getiren radyo ve televizyonlara, gece görüş cihazlarına kadar pek çok alet, ışınlara verilen olağanüstü özelliklerden faydalanılarak keşfedilmiştir.

Atomu oluşturan elektronlar, atom çekirdeği çevresinde içten dışa doğru tabaka tabaka yerleştiklerinden, ısı ya da elektrik deşarjı ile uyarılan elektronlar, dıştaki boş tabakalara sıçrıyorlardu. Sonra da bu enerji ile yüklenmiş kararsız elektronlar, alt tabakalara ya da eski yuvalarına tekrar dönüyordu.

İşte bu esnada yüklendikleri enerjiyi dalga boylarında ışınlar olarak dışarıya salıveriyorlardı.

Şimdi kullandıkça tükenen petrol lambaları ya da mum yerine, artık kendisi tükenmeyen; ama elektrik tüketen elementler, metaller kullanıyoruz. Hızlı kimyevi reaksiyonun oluşturduğu ısı yerine ise, elektrik gücünün oluşturduğu deşarjla yapıyoruz aynı işi. Demek ki atomlardaki elektronların tabakalar arasındaki seyahati olmasaydı, ampul gibi aydınlatma araçlarını kullanarak, gecelerimizi aydınlatmamız mümkün olmayacaktı.

1800 yılının başında iki kritik keşif, bilim dünyasının gündemine damgasını vurmuştu. Birincisi, büyük gök bilimci Sir William Herschel'in kızılötesi ışığı, hemen ardından da 1801'de Johann Wilhelm Ritter'in morötesi ışığı bulmalarıydı. Bu gelişmelerle görünmeyen ışınlara ilk defa ulaşıyorduk. Bu, aynı zamanda algılarımız dışındaki dünyaya bilim adımlarıyla atılan ilk adım sayılırdı.

Volta Pili





Alessandro Volta.

1800 yılında ikinci önemli bir olay daha oldu. Bilim dünyası "Volta Pili" ile ilk defa bu yıl tanışacaktı. Bu, öylesine önemli bir icattı ki, ilk kez temel deneyleri uygulamaya koyabilecek güvenilir bir enerji kaynağı ele geçiyordu. Elektrik akımı ile çok geçmeden su molekülü, kendisini oluşturan hidrojen ve oksijen elementlerine ayrıldı ve kimya sahasında da önemli adımlar atılmaya başlandı. Elektrik keşfedilmişti, ama elektrikten ışık elde etmesi çok daha sonraki yıllara nasip oldu. 1885'te Heinrich Hertz elektrik deşarjları kullanarak, daha sonra "radyo dalgaları" adı verilen, yeni tip bir ışıma elde etti. Bu ışımanın uzak mesafeler arasında "telsiz" iletişiminde kullanılabileceği anlaşılıyor; ses, görüntü vs. mesajların elektromanyetik dalgalar halinde ve ışık hızında hareket ettiği fark ediliyordu. 1895'te X (röntgen) ışınlarının keşfi, o yılların



en ilginç olaylarından birisi oldu. Röntgen, bir cam tüpte oluşturulmuş vakumun (boşluğun) içinden geçen elektrik akımlarıyla deney yaparken, bir tür ışımanın yalnız camdan değil, opak ve katı maddelerden de geçtiğini gördü. Victoria döneminin insanları, iç organları, kemikleri gösteren resimler karşısına adeta şoka uğradılar. Bu ışınların tıptaki değeri hemen anlaşılıyor, daha 1900'e gelindiğinde tıpta kullanımı iyice yaygınlaşmış bulunuyordu.

James Clerk Maxwell, (1831-1879) gazlar, akışkanlar, elektrik, manyetizma, optik vb. fiziğin hemen her alanında çalışma yürütüyordu. Güçlü bir fizik sezgisi, olağanüstü bir matematik yeteneği vardı Maxwell'in. Onun çalışmalarıyla birçok fizîkî olay açıklığa kavuştu; kesin denklemlerle ifade edilir hale geldi. Belki de en önemli başarısı, elektrikle manyetizma olaylarını tek bir denklem seti çerçevesinde birleştirmesiydi.

Bütün elektrik ve manyetik olaylar, Maxwell'in denklemlerinde açıklama buluyordu. Tıpkı iki yüz yıl önce çoğu Newton tarafından açıklanan, klasik mekanik denklemlerin gezegen hareketlerinden tutun da yeryüzündeki mekanik her türlü olayı açıklaması gibi. Bu denklemlerde, gelecekte anlaşılacak hadiseleri haber verme yeteneği de vardı. Bunların en önemlisi, elektrik ve manyetik titreşimlerden oluşan "elektromanyetik dalga" kavramıydı. Maxwell, hem elektrikten hem de manyetizmadan deneysel olarak belirlenmiş nicelikler kullanarak, bu dalgaların yayılma hızını hesaplamayı da başardı. Sonuç, ışığın bilinen hızına çok yakın çıktı. Dolayısıyla ışığın da bir tür elektromanyetik ışın olduğunu bulmuş oluyordu. Buna ek olarak, aynı hızla yayılan, fakat farklı frekanslarda titreşen başka elektromanyetik dalgalar da olması gerektiği sonucuna vardı. Bu öngörüsü yirmi yıl sonra Hertz tarafından deneysel olarak doğrulandı. Hertz, Maxwell'in denklemlerinin ortaya koyduğu fizik dünyadaki düzen ve anlam karşısında hayretini gizleyememiş ve şöyle demişti:

"İnsan bu formüllerin bağımsız bir hayatları ve kendilerine has bir zekâları olduğu; hatta kendilerini bulandan daha akıllı olduğu duygusuna kapılmaktan kendini alamıyor."

Işınların keşfine götüren çalışmalarda ilginç bir noktaya, bir kısım ışınlara daha fiziksel gerçekler olarak bakmamızdan evvel, matematiksel hesaplamalarla ulaşılmasıydı. Bu sonuçlar karşısında bilim adamları, evrenin matematikle planlanmış, geometri ile şekillenmiş yapısına dikkat çekme ihtiyacı hissediyorlardı. Bir fizikomatematik yasalar topluluğu olan bu evren, diğer bir ifade ile kader kalemiyle yazılmış ve Kudret çekici ile fizik sahasına çıkmış ilâhî bir eserdi çünkü. Evet, "Tabiattaki düzenin ifadesi olan her formül, Allah'ı öven bir ilâhîdir." diyen düşünür gibi, aslında keşfedilen formül ve kanunlar da kendilerinden ziyade o formülleri ve kanunları koyan ve işleten Kudrete bakmamız gerektiğini söylüyordu.

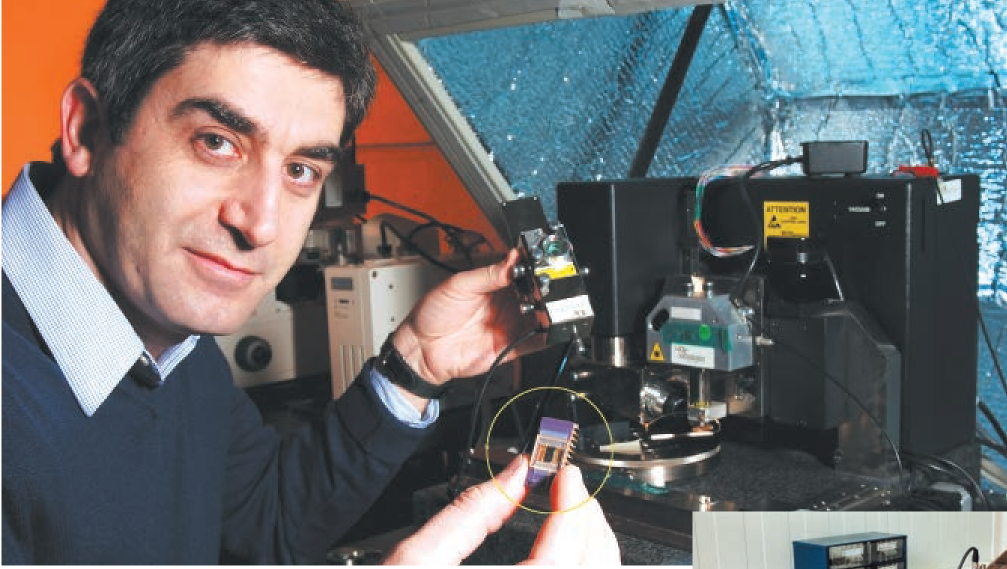
Elektromanyetik dalga türleri ile sarılı olduğumuz ve bu ışınlar dış uzaydan gelip Dünya'nın atmosferini geçerek bizi bombardıman ettikleri halde bunların varlığını ancak 20. yüzyılın içlerinde fark etmeye başladık.



Bu arada X ışınlarının da bir tür elektromanyetik dalga olduğu fark ediliyordu. Bilim adamları yavaş yavaş mikrodalgalar ve gama ışınları gibi başka elektromanyetik dalga biçimleri de üretmeyi öğrendiler. Bütün elektromanyetik dalga türleri ile sarılı olduğumuz ve bu ışınlar dış uzaydan gelip Dünya'nın atmosferini geçerek bizi bombardıman ettikleri halde bunların varlığını ancak 20. yüzyılın içinde fark etmeye başladık.

Ne Maxwell ne Hertz ne de herhangi birisi o sıralarda, bu birkaç denklemden, geleceğin radyo, televizyon ve radar gibi cihazların kullanılmaya başlanacağını ve sayısız başka bilimsel ve teknolojik uygulamaların doğup gelişeceğini rüyalarında bile göremezlerdi herhalde. Gök cisimlerinin ebediyen meçhulümüz olarak kalacağını söyleyen August Comte'den daha üç yıl sonra, yıldızlardan gelen görünür bölgedeki ışık tayfı







Araştırmacılar, gittikçe daha küçük ve kesin ölçekli makineler icat etmenin peşindeler.

incelemeleri ile yıldızların hangi elementlerden ibaret olduğunun belirlenebileceği anlaşıldı. Hâlbuki astronomi herhangi bir galaksi, kuasar, karadelik ya da başka derin uzay cismini yalnızca görülen ışıkta gözlemlemek zorunda kalsaydı, bilim adamları gözlerini bağlı hissederdi.

Gökbilimin yirminci yüzyılın ikinci yarısındaki gelişimi, kızılötesi ve morötesi ışınları, X ışınlarını, mikrodalgaları ve bütün öteki ışın biçimlerini "görmeye" yarayan ve bize evren hakkında yepyeni bir görüntü sunan yeni teleskopların ve diğer aletlerin geliştirilme sürecine sıkı sıkıya bağlı kaldı. Kim bilir gelecekte daha ne gibi tecellilere mazhar olacağız?

Nanoteknoloji temelli görüntüleme sistemleri gündemde. Araştırmacılar, gittikçe daha küçük ve kesin ölçekli makineler icat etmenin peşindeler. Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde (MIT), Uzay Nanoteknolojisi Laboratuvarı'nda geliştirilen bir yöntemle bir argon iyon lazerinin ince ışını, yüzeyde 200 nanometrede tekrarlanan ve 1 nanometre ölçeğinde kesin desenler çiziyor. Bu ölçekte, uzay teleskopları için incelikli ızgaralar yapılıyor. MIT ekibi, bu



MAXIM, Uzay teleskopu 2010 yılına kadar fırlatılabilir. Izgaralar, Hubble Uzay Teleskopu'ndan 300.000 kat daha yüksek bir çözünürlük sağlayacak. Yani Güneş'te yemek tabağı büyüklüğünde bir yer, artık kolayca seçilebilecek demektir.

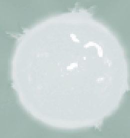


ızgaraları, geleceğin Constellation-X ve MAXIM uzay seferleri için, kozmik X ışınlarını belirlemek amacıyla üretti. İnce ızgaralar çözünürlüğü yükselterek, geniş bir frekans tayfının incelenmesine imkân tanıyor ve ışığı farklı renklere ayıran cam bir prizma gibi işliyor.

Laboratuvarın müdürü Dr. Mark Schattenburg'un açıklamaları şöyle: "Izgaralar, bir tayftaki X ışınlarını büküyor ve uzun dalga boylarını büyük açılara, kısa dalga boylarını da dar açılara eğiyor. Periyot kısaldıkça açılar genişliyor ve farklı bileşenlerin arasındaki uzaklık artıyor."

MAXIM, 2010 yılına kadar fırlatılabilir. Izgaralar, Hubble Uzay Teleskopu'ndan 300.000 kat daha yüksek bir çözünürlük sağlayacak. Yani Güneş'te yemek tabağı büyüklüğünde bir yer, artık kolayca seçilebilecek demektir. Schattenburg, "Bu çözünürlük, galaksinin merkezinde saklandığı düşünülen süper kütleli kara delikleri görmemizi sağlayacak." diyor.

Işınların hizmetçiliğinde yakın gelecekte, gök cisimleri bize binlerce, yüz binlerce defa daha yaklaşacak demektir. Bilimin aydınlığında fezanın derin sinesindeki yaratılış sırlarının bir bir çözüleceği, hayret ve hayranlığımıza sunulacağı günleri bekleyebiliriz.





TEKNOLOJİDE YENİ ÇAĞ

Nanoteknoloji, metrenin milyarda bir mesafelerde (nanometre), yani atom ölçeğinde malzeme tasarlamayı ve üretmeyi amaçlar. Nano boyuttaki yapıların olağanüstü özellikleri, çok öncelerden tahmin edilmekteydi. İlginç görüşleriyle tanınan, parlak zekâlı bilim adamı Richard Philip Feynman (1918–1988), 29 Aralık 1959'da, Amerikan Fizik Derneği'nde, "Altta daha boş yer var" başlıklı önemli bir konuşma yaparak aslında nanoteknolojiye hedef göstermişti. Feynman, günümüze dek yazılmış bütün kelimelerin 0,1 milimetrelik bir küpe (insan gözünün görebileceği en küçük kıymık) sığacağını hesaplamıştı. 100 atomun bir bitlik bilgiye karşılık geldiği sayısal biçimde depolanacaktı.

Atom boyutunda (metrenin milyarda biri alanda) teknoloji anlamına gelen nanoteknoloji alanında ilk araştırmalar, 1970'lerde başlamıştı. İlginçtir ki son birkaç yıldır da nanoteknolojinin ilk uygulamalarına şahit olmaktayız. Nanoteknoloji, maddenin nanometre ölçeğinde; yani atom ve moleküler yapılar düzeyinde denetlenmesi yoluyla yeni





Enzimler, başka molekülleri bir arada tutan bağları oluşturan, gerektiğinde bu bağları koparan ve yeniden düzenleyen moleküler makinelerdir.

malzeme, cihaz ve sistemlerin tasarlanmasını ve üretilmesini konu alıyor. Aslında ilâhî sistemlere baktığımızda, hepsi de nanoteknoloji sistemler, moleküler makineler halinde çalışıp duruyor. Yaratıcının sanatları bize yol göstermektedir. Onları taklit ederek atomdan sistemler ve makineler yapmaya başladık.

Mesela enzimler, başka molekülleri bir arada tutan bağları oluşturan, gerektiğinde bu bağları koparan ve yeniden düzenleyen moleküler makinelerdir. Kaslar, moleküler makinelerin yardımıyla çalışır. ATP denilen akücükler de enerjinin ihtiyaç olduğu her yerde bulunan moleküler makinelerdir. DNA (deoksiribonükleik asit) bir bilgi depolama sistemi olarak çalışır; başka moleküler makinelere, protein moleküllerini yapan ribozomlara sayısal komutlar gönderir ve bu protein molekülleri de moleküler makinelerin yapımına girişir.

Nanoteknolojik sistemlerin gariplikleri kuantum dünyasında atomların "akıllı", tahminlerin ötesinde özellikler sergilemesine dayanır. Nanoteknolojinin en büyük özelliği, atom-molekül boyutuna inildiğinde malzemenin bir anda değişiklikler göstermesidir. Nanometre dediğimizde, artık atom kümelerinden bahsediyoruz. Nanoteknolojide atomlar düzeyinde çalışıyor, atomlardan sistemler yapıyorsunuz. Bir metrenin milyarda biri gibi küçük bir ölçekte materyaller, cihazlar ve sistemler kurduğumuzda, malzeme artık iç yapısından kurtularak, tamamen bir yüzey haline gelmektedir. Bu yüzden nano boyut, her türlü teknolojide büyük devrimlere yol açıyor.

Nanoteknoloji ile yapılmayacak şey yok gibi aslında. Mesela dünyadaki bütün filmleri nanoteknoloji ile yapılacak CD'lere sığdırabilirsiniz. Çelikten daha hafif ama ondan yüzler kat daha dayanıklı ve hafif malzeme üretilebilirsiniz ya da insan vücudunda istenen yere gidebilen, mikroskobik boyutta robotlar tasarlayabilirsiniz. Örneğin, nano boyutlu ilaçlar, son derece daha aktif iyileştirme sağlıyor. Vücudu



kesmeden, biçmeden istediğiniz noktaya girebiliyorsunuz. Derideki, mikron mertebesindeki gözeneklerden rahatça cihazınızı damarın içine sokup, gerekli işlemleri yapabilirsiniz.

Küçükteki Sanat Büyükten Geri Değil

Nanoteknolojinin zerreler diliyle işaret ettiği büyük hakikat, küçük şeylerin eliyle döndürülen büyük işleyiş ve muhteşem sanat eserlerinin, kusursuz bir sanatkârı işaret etmesidir. Küçük şeyleri küçük görmek, biz insanların neredeyse alışkanlık hâline getirdiği bir hatadır. Sanki bir şey küçüldükçe basitleşir, sıradanlaşır ve önemsiz bir hâl alır. Kâinatta yaratılmış sayısız küçük güzel şeyi, bu kaba anlayışın gölgelemesine razı olmayan Bediüzzaman, eserlerinin pek çok yerinde, küçüklerdeki sanatın büyüklerden geri kalmadığına dikkat çekmektedir. Bu meyanda verdiği iki örnek de oldukça ilgi çekicidir.

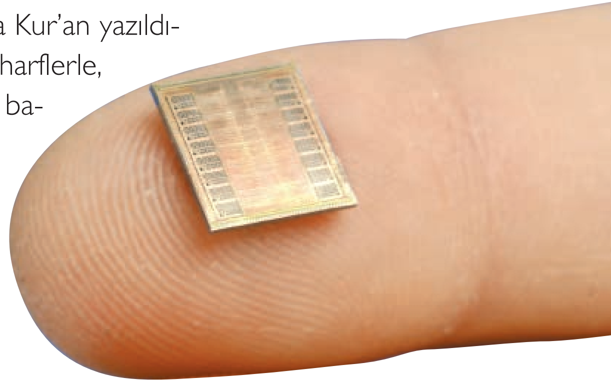
Bediüzzaman bir eserinde, "Sinekler sanat bakımından tavukları geçemeseler de, geri de kalmazlar." derken; bir başka eserinde "Gökyüzüne yıldızları harf gibi kullanarak yazılan bir Kur'an nüshası, ne kadar olağanüstü ise, atom (cevher-i ferd) harfleriyle yazılan bir Kur'an da o derece olağanüstüdür." mealinde bir örnek verir.

Bir metrenin milyarda biri gibi küçük bir ölçekte materyaller, cihazlar ve sistemler kurduğumuzda malzeme artık iç yapısından kurtularak, tamamen bir yüzey haline gelmektedir... Bu yüzden, nano boyut, her türlü teknolojide büyük devrimlere yol açıyor.

Tavuğu, sineği ve yıldızlarla yazılan Kur'an nüshasını başka zamana bırakarak, "atomlarla yazılan Kur'an" örneği üzerinde duralım.

Bir pirinç tanesine, tırnak kadar bir kitaba Kur'an yazıldığını duymuşsunuzdur. Peki, acaba atomdan harflerle, çok küçük bir alana, mesela bir toplu iğnenin başına bir Kur'an-ı Kerim nüshası yazılabilir mi?

Bediüzzaman, "küçüklerdeki sanat küçük değildir" meselesini örneklemek gayesiyle böyle bir konudan bahsediyordu. Ancak bugün Liverpool Üniversitesi'nde görev yapan bazı bilim adamlarının —atomlarla Kur'an yazmıyorlar tabii ama— birazdan bahsedeceğim





araştırmaları, aklımıza hemen Bediüzzaman'ın örneğini getiriyor ve "Acaba böyle bir Kur'an yazılabilir mi?" dedirtiyor.

Ortaçağ Avrupa'sında bazı bilginlerin tartıştıkları konulardan birisi de "bir toplu iğne başı üzerinde kaç meleğin dans edebileceği" sorusu imiş. Bu tartışmanın sonucunun neye bağlandığı konusunda bilgimiz yok; engizisyon veya korkunç bir aforoz... Ama atomların boyut ve yapılarının gün ışığına çıkarıldığı günümüzde bilim adamları kendi kendilerine buna benzer garip sorular soruyorlar ve ilginç sonuçlarla karşılaşıyorlar.

Encyclopedia Britanica 50 milyon kadar kelimeden ibaret kapsamlı bir ansiklopedidir. Önceleri ansiklopedinin tümünü toplu iğne başına sığdırabilir miyiz diye hesap yapılmış. Görülmüş ki iğne ucunun yüzde biri kadar bir yere sığabiliyor..!



Bir milimetre kare kabul ettiğimiz bir toplu iğne başında yaklaşık yüz trilyon atom olduğunu söylersek atomların ne denli küçük şeyler olduğunu hatırlamış oluruz. Atomları, her kenarında 10 atomluk, 100 atomlu kareler biçiminde düzenleyelim. O takdirde toplu iğne başında bu karelerden 1 trilyon adet elde ederiz. Bu karelerin her birine atomlardan bir harf kazıyalım ve hatta bazı karelerle de kelimeler arasındaki araları boş bırakalım. Bir kelimede ortalama altı harf olduğunu düşünelim. Sonuç; bir iğnenin ucuna 140 milyar kelime yazabiliriz.

Encyclopedia Britanica 50 milyon kadar kelimeden ibaret, kapsamlı bir ansiklopedi. Önceleri ansiklopedinin tümünü toplu iğne başına sığdırabilir miyiz hesabı yapılmış. Görülmüş ki iğne ucunun binde birinden daha küçük bir yere sığabiliyor. Her harfi yukarıda söylediğimden on kat daha uzun ve enli yapsak bile, yine de 28 tane ansiklopedi iğnenin başına sığabiliyor. Meğerki iğne ucu nasıl devasa bir alanmış!

Çalışmaların birinde, Liverpool Üniversitesi'nde bazı araştırmacılar, iki atom eninde bir çizgi çizebilecek bir ışık



kullandı. Bu çizgi öylesine dardı ki, normal bir kurşun kalem ile çizilen çizgi, bunlardan yan yana milyonlarcasını içine alabilirdi.

Araştırmacıların gerçek gayesi, sağa sola görünmez çizgiler atmak değildi elbette. Araştırma, çok büyük bilgilerin çok küçük alanlara sığdırılabilmesi konusunda yeni yöntemler bulmak gayretiyle sürdürülüyor.

"Ansiklopedinin iğnenin başına yazılabileceğini göstermenin kime ne faydası var?" şeklinde düşünüyorsunuz belki de. Bu teknolojinin açtığı ve açacağı ufukları bir kenara bırakıp, ilâhî Kudret'in bu teknolojiyi nasıl kullandığının bir örneğini gündeme getirmek istiyorum. Sonra da atomlarla yazılan bir Kur'an'ın büyüklüğünü bulmaya çalışalım.

Atomların birer harf şeklinde kullanıldığı kitapların belki de en muhteşem örneklerinden birisi, hücre çekirdekleri kromozomlarında sergileniyor. Canlı varlıkların a'dan z'ye tüm özelliklerini, plan ve programlarını Kudret Kalemi, DNA molekülleri satırları halinde kromozomlara yazıyor. Evet, yakın zamanların en büyük bilimsel araştırma çalışması Genom Projesi ile, birer kütüphane ya da bilgi bankasını andıran kromozomlardaki genlerin okunması ile, insan denilen küçük evrenin sır ve özelliklerini biraz daha gün ışığına çıkarmış olduk.

Bu kadar bilgi, bu kadar küçük DNA içine nasıl sığıyor?

DNA molekülünün normal şartlardaki uzunluğu tam 3 metre! 3 metre boyundaki DNA'nın ne kadar çok sayıda atom ihtiva ettiğine şu örnekle bakabiliriz. 1 santimetre uzunluğunda hidrojen zinciri elde etmek için 75 milyon adet hidrojen atomunu uç uca dizmemiz gerekir. İnsan hücresi çekirdeğinde 46 kromozom mevcut. Her bir kromozoma dağılmış toplam 3 metre uzunluğundaki DNA molekülü, bir yumak gibi dürülür. Buna göre bulunduğunuz odada yerden tavana rahatlıkla uzanabilecek




Canlı varlıkların a'dan z'ye tüm özelliklerini, plan ve programlarını Kudret Kalemi DNA molekülleri satırları halinde kromozomlara yazıyor.





Yakın zamanların en büyük bilimsel araştırma çalışması Genom Projesi ile, birer kütüphane ya da bilgi bankasını andıran kromozomlardaki genlerin okunması, ile insan denilen küçük evrenin sır ve özelliklerini biraz daha gün ışığına çıkarmış olduk.
Bu kadar bilgi, bu kadar küçük DNA içine nasıl sığıyor?

bir merdivenin harika bir sarılışla o küçücük hücre çekirdeği içine yerleştirilişine şahit oluyoruz. Liverpool üniversitesi araştırmacılarının elektronla çizdikleri iki atom genişliğindeki çizginin bizim bir kurşun kalemle çizdiğimizden milyon defa daha ince olduğunu tekrar hatırlarsak 3 metre uzunluğundaki DNA zincirinin katlanıp, dürülü hali ile ne denli küçük bir mekân işgal edeceğini anlamak zor olmayacaktır.

Liverpool Üniversitesi araştırmacılarının elektronla çizdikleri iki atom genişliğindeki çizginin bizim bir kurşun kalemle çizdiğimizden milyon defa daha ince olduğunu tekrar hatırlarsak 300 metre uzunluğundaki DNA zincirinin katlanıp dürülü hali ile ne denli küçük bir mekân işgal edeceğini anlamak zor olmayacaktır.

Aslında bu insan denen küçük kâinatın bir santimetrenin yüz binde, hatta milyonda biri gibi akıl almaz bir küçüklüğe kromozom halinde sıkıştırılması demektir. Elbette bu harika iş, atom denen cansız ve şuursuzların ve karışık tesadüflerin değil, her işi mucize ve harika olan ve en güzel isimler kendisinin olan, ilmi ve kudreti sonsuzun eseridir.

Bir toplu iğne ucunda yaklaşık 100 trilyon atom olduğunu söylemiştik. İlginç bir tevafuktur ki insanın vücudunda da, insandan insana değişmekle birlikte yaklaşık 100 trilyon hücre vardır. Peki her hücremizde 3 m uzunluğunda DNA zinciri olduğuna göre, acaba bu zincirleri uç uca eklesek uzunluğu ne olur? Cevap 300 milyar kilometredir. Bu o kadar muazzam bir uzunluktur ki, herhangi birimizdeki DNA'lar ile 7,5 milyon kere Dünya'nın etrafında dolanabilir, bin defa Dünya'dan Güneş'e gidip gelebiliriz.



Şimdide atomlardan oluşan harflerle Kur'an'ı nasıl bir yere nakşedebileceğimize bakalım.

Kur'an-ı Kerim'de 300.000'den biraz fazla harf olduğuna göre, 1 trilyon harf yazabildiğimiz toplu iğne başına 3 milyon adetten daha fazla Kur'an nakşedilebileceğini hesaplayabiliriz. Yada başka bir ifade ile atomlardan harflerle Kur'an-ı Kerim'i, toplu iğnenin 3 milyonda biri küçüklükte bir yere rahatlıkla yazabiliriz.



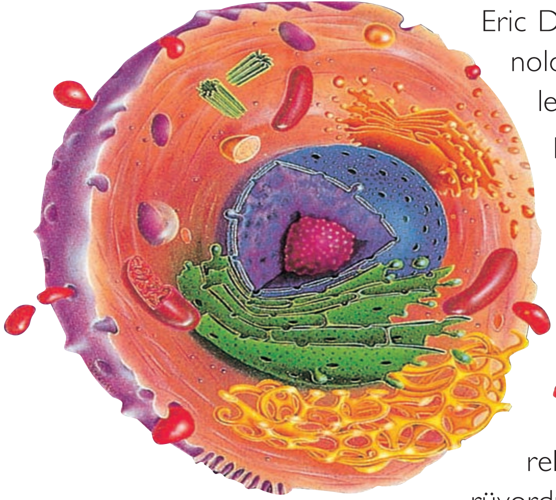
Dünya Güneş sistemi içinde bir nokta gibi kalırken insan da dünya içinde bir nokta hükmünde.

Şaşırtıcı Benzerlik

Bir insanın toplam hacmi, yaklaşık ölçülerle atomdan 10^{28} (10'un yanına 27 tane sıfır koyunuz) misli daha büyüktür. Güneş de insandan 10^{28} misli daha büyük. Bu durumda insanın Güneş ile atom ortasında yer aldığını söyleyebilir miyiz?

Büyüklük de küçüklük de nisbî hakikatler. Kendimizi atoma kıyasladığımızda ne denli büyük olduğumuzu görürüz. Hâlbuki evrenin yanında minnacık bir şey kalırız. Hücre insanın yüz trilyonda biri. Hâlbuki hücre de insan özetlenmiş. Hücrenin gözünde insan, ihata edilmez muazzam bir büyüklüktür. Eğer hücrenin şuuru olsaydı; kendisi insanın özeti ve çekirdeği olduğu gerçeğini kavramakta güçlük çekerdi. İnsanın kendisinde özetlendiğine şaşıracaktı. Tıpkı bizim kâinatın özü ve özeti olduğumuz karşısında şaşırmamız gibi. Dünya, Güneş sistemi içinde bir nokta gibi kalırken, insan da dünya içinde bir nokta hükmünde. Kâinat dediğimiz bu ilâhî kitabı insan şeklinde özetleyen kâinat kitabının Yazarı, insanı da genler halinde atom seviyesindeki minicik kitaplarda özetlerken, biz de O'nun ilminin derinliği ve hikmetinin vüsati, enginliği karşısında hayranlığımızı ifade ediyoruz.

BİLİMDE YENİ ÇAĞ



Dr. Eric Drexler, Massachusetts Institute of Technology'deki eğitimi sırasında, biyolojik sistemlerden esinlenerek molekülsel makineler yapılabileceğini önermiş ve "nanoteknoloji" kelimesini ilk kez ortaya atmıştı.

Kaliforniya'daki Foresight Enstitüsü başkanı Dr. Eric Drexler, Massachusetts Institute of Technology'deki eğitimi sırasında, biyolojik sistemlerden esinlenerek molekül makineler yapılabileceğini önermiş ve "nanoteknoloji" kelimesini ilk kez ortaya atmıştı. Drexler'in, bilimsel kehanetlerle insanın geleceğe ait hayallerini birleştiren 1986 tarihli "Yaratılışın Motorları" (Engines of Creation) başlıklı popüler kitabı, çok ilgi uyandırmıştı. Minyatür montajcıların kandaki hastalıklı hücreleri tek tek iyileştirdiği bir gelecek öngörüyordu. Yapay beyinler icat ediliyor, atmosfer kirlilikten arındırılıyor, binalardan uzay araçlarına kadar her şey, atom atom üstüne koyularak inşa ediliyordu. Kendi kendini kopyalayan montajcılar, dünyayı yoksulluk ve açlıktan kurtaracaktı. Onlar yeni bir sanayi devriminin öncüleriydi.

20. yüzyılın başlarında atomu teşkil eden parçacıkların, mesela elektronun hem dalga gibi hem de tanecik şeklinde davranış sergilediği, bu ölçeklerde "belirsizlik" durumunun ortaya çıktığı belirlendi. Bu temel atomik özelliklerden doğan kuantum mekaniği sayesinde atom ve moleküller daha doğru algılanmaya başlandı. Temel bilimler ve ilgili teknolojiler hızla gelişmeye başladı. Kuantumun keşfiyle atomun enerji durumlarının neden sürekli değil de kesikli olduğu konusundaki sis perdesi dağılıyordu. Taneciklerin, daha önceden hesaplanabilmiş, ancak klasik teori ile açıklanamayan bazı temel elektronik ve manyetik özellikleri, gözlemlerde neden büyük sapmalar gösterdiği konuları, çözümsüz bir bilmece olmaktan kurtuluyordu.

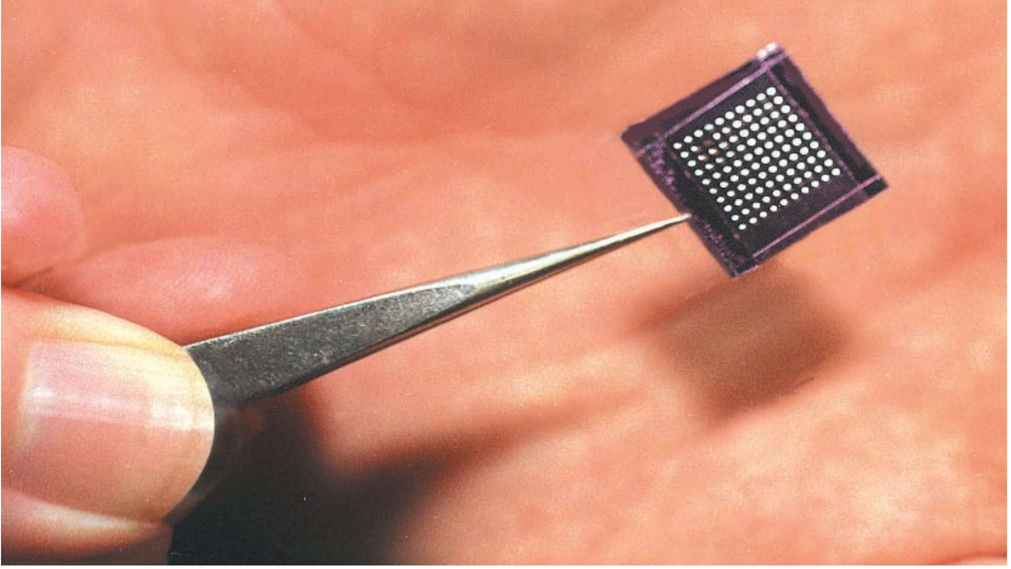


Kuantumun gelişmesine paralel olarak, 20. yüzyılın ilk yarısında makine imalat sanayinde büyük gelişmeler oluyordu. Bu gelişmeler yepyeni bir sanayi doğurdu. İmalat sanayinde önceleri klasik fizik mekaniği geçerli idi. Hâlbuki kullanılan malzemelerin atomik yapısı, mekanik, elektronik ve manyetik özellikleri ancak kuantum mekaniği ile çözülmeye başlandı. Kuantumun katkısı ile yeni malzemeler geliştirildi. Silisyum teknolojisi önem kazanıp, mikro elektronikte büyük atılımlar oldu. Bu keşif, bilhassa bilişim teknolojilerinin ve bilgisayarların yaygınlaşması yanında fotona dayalı teknolojiler ve optoelektrik gelişmede motor vazifesi yaptı.

Kuantumun gelişmesine paralel olarak 20. yüzyılın ilk yarısında makine imalat sanayinde büyük gelişmeler oluyordu. Bu gelişmeler yepyeni bir sanayi doğurdu.

Bilgisayarların ve daha sonra buna bağlı olarak internetin yaygınlaşması, hayat tarz ve anlayışında önemli değişikliklere vesile oldu. Alınan bunca mesafeye rağmen, insanoğlunun sınır tanımaz merakı, adeta sonsuza istidatlı emel ve hayat gücü, daha kolay ve sağlıklı hayat biçimi ve arzuları karşısında mevcut teknoloji yetersiz kalmaya başlamıştı. Yeni teknolojiler sağlık hizmetlerinde başarıyla uygulandı ve DNA ile ilgili teknolojilerde gelişmeler yaşandı. Bu gelişmeler araştırmacıları, her geçen gün daha küçük boyutlara inmeye, daha az yer kaplayan, daha az enerji harcayan ve üstelik daha hızlı çalışabilen cihazlar yapmaya zorladı. Teknoloji artık "nano" boyutlarda seyrediyordu. Aygıttaki malzemenin boyutu küçüldükçe çalışma hızında da o nispette artış görülüyor ve üstelik malzemede yeni hatta süper özellikler ortaya çıkıyordu. Boyutlar nanometre ölçeğine ulaşınca nelerle karşılaşıyorduk. Bu durumda malzemenin fizîkî özellikleri kuantum mekaniğinin etki ve kontrolü altında kalıyor, elektron durumlarının fazı ve enerji spektrumunun kesikli yapısı, önemli ve etkin bir konuma yükseliyordu. Daha önemli bir durum ise malzemeyi oluşturan atom sayıları





Nanoteknolojinin dayandığı temel prensip, nanoteknoloji sistemlerinde klasik fizik kanunlarından ziyade kuantum fizik kanunlarının hüküm sürmeye başlamasıdır.

100'ler seviyesine indiğinde, atomik yapının geometrisi hatta atom sayısının kendisi bile fizîkî özelliklerin belirlenmesinde etkili faktör oluyordu. Mesela kurşun kalemden tanıdığımız iki boyutlu düzlem grafit tabakaları, yumuşak ve iletken yapıdadır. Halbuki tek boyutlu durumda karbon atomları, çelikten çok daha yüksek çekme mukavemetine sahip, normal şartlarda çok iyi bir iletken atom zincirleri yapıyor.

1970'lerde temeli atılan nanoteknoloji yeni yeni ürünlerini vermeye başladı. Nanoteknolojide atomlar düzeyinde çalışıyor, atomlardan sistemler yapıyorsunuz. Nanoteknolojik malzemelerin gariplikleri, kuantum dünyasında atomların "akıllı" ve tahminlerin ötesinde özellikler sergilemesine dayanır. Bir metrenin milyarda biri gibi küçük bir ölçekte materyaller, cihazlar ve sistemler kurduğumuzda, malzeme artık iç yapısından kurtularak, tamamen bir yüzey haline gelmektedir. İşte nanoteknolojik sistemleri farklı kılan da bu. En büyük özelliği, atom düzeyinde malzemenin bir anda değişiklikler göstermesi, süper özellikler sergilemeye başlamasıdır. Nanoteknolojinin dayandığı temel prensip, nanoteknoloji sistemlerinde klasik fizik kanunlarından ziyade kuantum fizik kanunlarının hüküm sürmeye başlamasıdır.



Nano-ölçek seviyesinde malzemelerin özellikleri, makroskopik ölçekten tamamen farklı olup, nano-ölçeğe yaklaştıkça birçok özel ve yeni özellikler ortaya çıkmaktadır. Örneğin, iletim özellikler (momentum, enerji ve kütle) artık sürekli olarak değil, ancak kesikli olarak tarif edilmektedir. Benzer olarak optik, elektronik, manyetik ve kimyasal davranışlar, klasik değil, kuantum olarak tanımlanmaktadır. Şimdi maddeyi nanometre seviyesinde işleyerek ve ortaya çıkan değişik özellikleri kullanarak, yeni teknolojik nano-ölçekte aygıtlar ve malzemeler yapmak mümkün olmuştur. Örneğin tarama, tünelleme ve atomik kuvvet mikroskoplarını kullanarak, yüzey üzerinde atomları iterek birbirlerinden ayırmak ve istenilen şekilde dizmek mümkündür. Bütün bu gelişmeler, 19. yüzyılda dünyayı yeniden şekillendiren sanayi devrimine eşdeğer bir bilimsel ve teknolojik devrim başlattı. Bu şekilde atom ve moleküller ile oynayarak, tek molekülden oluşan transistör ve elektronik aygıtlar gerçekleştirilmektedir. Bütün bu çalışmalar ve gelişmeler elektronik, kimya, fizik, malzeme bilimi, uzay ve hatta sağlık bilimlerini bir ortak arakesitte buluşturmuştur

Bütün bu çalışmalar ve gelişmeler elektronik, kimya, fizik, malzeme bilimi, uzay ve hatta sağlık bilimlerinin bir ortak arakesitte buluşturmuştur

Bir "nanometre" metrenin milyarda biri bir DNA molekülünün 2.5 nanometre genişliğinde (ya da bir hidrojen atomunun 25 katı büyüklüğünde) olduğunu veya bir iğnenin başına 900 milyon nano zerrecik sıkıştırılabileceğini söylersek, nanoteknolojiye dayanan bilimin alanını bir derece hayal etmemiz mümkün olabilir. Biyoteknoloji, genlerin değiştirilmesi ve suni olarak bir organizmadan diğerine transfer işlemleri ile ilgili genetik mühendisliğidir (rekombinant DNA teknolojisi). Milyarda bir anlamına gelen nano, kısaca, maddenin mikro boyutlarında fark edilmeyen özelliklerinin nano boyutlara inerek ortaya çıkmasını





ifade ediyor. Kendisi küçük, marifeti büyük bu boyutu, bir saç telinin 80 bin parçaya bölünmüş parçası şeklinde hayal edebiliriz.

İmalat sanayisinde bugüne kadar hep büyük cisimleri kesip, biçerek küçük şeyler elde ettik. Elde ettiğimiz 1 gramlık bir üründen, 5 gramlık bir artık oluşuyordu. Örneğin odunu kesip biçip bir mobilya oluştururken, hem çevreyi kirletiyor hem de ürünü pahalıya mal ediyoruz. Hâlbuki nanoteknolojide, yapı taşları olan atomlar tek tek alınıp istenildiği gibi birleştirilebiliyor. Tıpkı temel taşından başlayarak, tuğlaları üst üste koyarak bir binayı yapmak gibi. Bu sayede artık kesip biçmeden, atık madde çıkartmadan, her türlü malzemeyi yapabileceğiz.

Nanoteknolojide, yapı taşları olan atomlar tek tek alınıp istenildiği gibi birleştirilebiliyor. Tıpkı temel taşından başlayarak, tuğlaları üst üste koyarak bir binayı yapmak gibi. Bu sayede artık kesip biçmeden, atık madde çıkartmadan, her türlü malzemeyi yapabileceğiz.

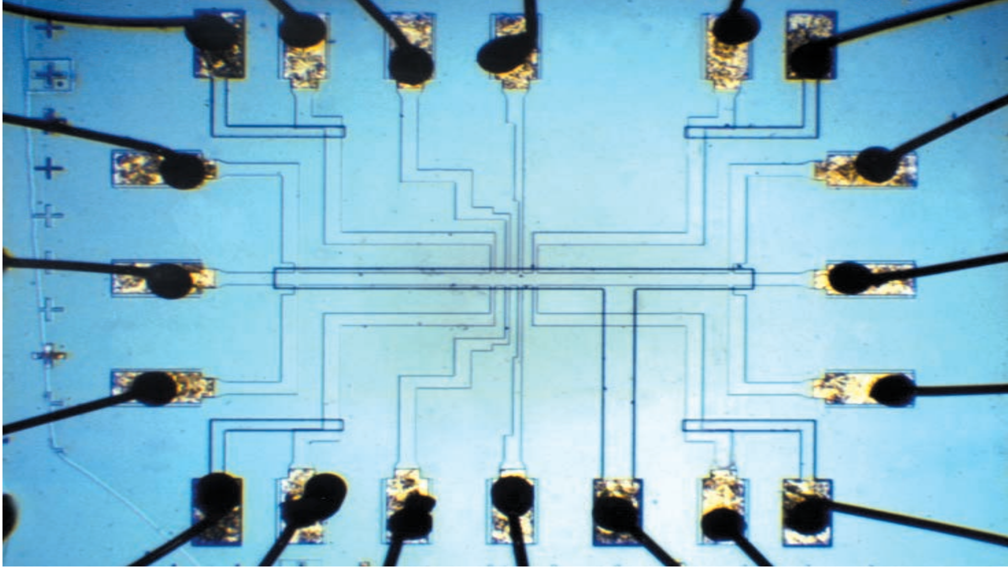
Nanoteknolojiyle gündeme gelen iki kavram vardır: mikro montaj ve kendi kendine çoğalma. Mikro montaj, moleküler robot sanayine olan ilgiyi artırıyor. Bu şekilde molekül boyutlarında ve hassasiyetinde robotlar üretilmesi söz konusu olabilecek.

Son 15 yıla kadar biz malzemeleri yaparken atomları bir araya getirmek yerine atomlar bir araya gelirdi. Bunun kontrolü zordu. Kendi haline bıraktığınızda kimyasal kanunlara göre onlar bildiklerini yapıyor. Daha doğrusu onlara verilen meyil ve özelliklere göre tabi oldukları kimya ve fizik kanunları dâhilinde bir araya geliyorlar. Diyelim ki iki farklı atomu bir araya getirip yepyeni bir özelliğe ulaşmak istiyorsun; bu, atomları kontrol etmekle mümkün olabilir. Yönlendirmek gerekiyor. Üstelik bu işlem, ucuza mal edilebilir.



Bir kumaşın kendi kendini tamir etmesini ele alalım. Bunu sağlamak için onun içine çok hızlı tepkimeye girecek malzemeyi koymak lâzım. Kumaşın içine, içinde polimerleşerek tepkimeye giren iki maddenin, Rezin ve Katerizin'in olduğu mikroboyutlardaki kapsülü koyuyorsunuz. Kumaş yırtıldığı vakit





bu kapsülün içindeki sıvılar tepkimeye giriyor; polimerleşerek orada bir parça oluşturup tamir edebiliyor.

Montajcı adı verilen, programlanabilir moleküler makineler kullanılarak, başka moleküler makineler yapılır. Montajcılar, tıpkı minik sanayi robotları gibi çalışıyor/çalışacak. Bunlar moleküler aletleri yardımıyla, kimyasal tepkimeleri yönlendirerek, adeta atom üzerine atom koyarak, karmaşık yapıları inşa edecektir. Bu teknoloji biyoteknoloji gibi "doğaya patent verilmesi" olayı bir bakıma. Örneğin ülkemizde nanoteknolojiye yatırım yapan DYO, ışıkla kendini temizleyen akıllı boyayı nilüfer çiçeğinden ilham alarak yapmış. Zaten nanoteknolojinin en büyük ilham kaynağı Yüce Yaratıcı'nın sanat eserleri. Dolayısıyla bu yeni teknolojinin bir boyutu, Yüce Yaratıcı'nın sanatını taklit ediyor olmamızdır. Nilüfer çiçeği hep bataklıkta olduğu halde bembeyaz. Dokusu yağmur damlalarına takla attırmak suretiyle kirden kurtuluyor. Bilim adamları "nanoteknoloji"yle nilüfer çiçeğinin bu mekanizmasını taklit etmeyi başarıyor.

Nanoteknoloji ile aklımıza açılan yeni pencerelerle kolayca anlama imkânı bulacağımız bir konu ise öbür dünyada

Montajcı adı verilen, programlanabilir moleküler makineler kullanılarak, başka moleküler makineler yapılır. Montajcılar, tıpkı minik sanayi robotları gibi çalışıyor/çalışacak.





Nanoteknoloji ile açılan pencereden hayatı artık daha kolay anlama imkânı buluyoruz.

cennet hayatı yaşayacak olanların orada karşılaşacaklarıyla ilgili. Nanoteknoloji, bize önceleri imkânsız görünen şeylerin olağan hale gelmesine vesile oldu. Bu hayata göre olağandışı sayılan cennetteki hayatı, nanoteknoloji ile açılan pencereden artık daha kolay anlama imkânı buluyoruz. Mesela orada oturulan yerlerin veya yenilecek malzemelerin "akıllı" denebilecek özellikleri, cansızların sözden anlaması, dikkat ettiğimizde nanoteknolojinin araştırma hedefleri arasında bulunmaktadır. Bu genç teknolojiyle hayret ufkumuza daha nice örnekler sergilenecektir, kim bilir.



Nanoteknoloji disiplinler arası bir bilim. Sadece elektronikçi ve makinecinin uğraşacağı alan olmayıp, malzeme, daha doğrusu atom ve molekülle uğraşan fizikçiler, kimyacılar ve biyologların da çalışacağı bir alandır. Kimyasal tepkimelerin kontrolü, kinetiği, akıllı moleküllerle kimyasal tepkimelerin yönlendirilmesi, biyokatalitik (enzimatik) olayların yönlendirilmesi,



kristal düzeni, kristal yapı hataları ve bunlardan yararlanma, yüzey kimyası ve yüzeyin araştırılması, bu tekniklere uygun analiz ve kontrol tekniklerinin geliştirilmesi çağımız fizikçi ve malzeme bilimcileri kadar kimyacıları da nanoteknolojiye yönelmeye zorlamaktadır.

Nanobilim böylesine olağanüstü yenilik ve değişim demek olduğu halde, neden kamuoyu duyarsız ve ilgisiz görünüyor? Bunun sebebi, nanobilimin, mesela elektrik ve telefonun icat edilişi gibi birdenbire ortaya çıkmaması, tedricen gelişmesi olsa gerek.

NANOTEKNOLOJİ NELER VAAT EDİYOR?



Önümüzdeki belki de elli yıl içerisinde insan vücudunun içinde hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren, ameliyat yapan nanorobotlar geliştirilecek, insan beyninin gücü ilave nanohafızalarla güçlendirilebilecek, kirliliği önleyen nanoparçacıklar

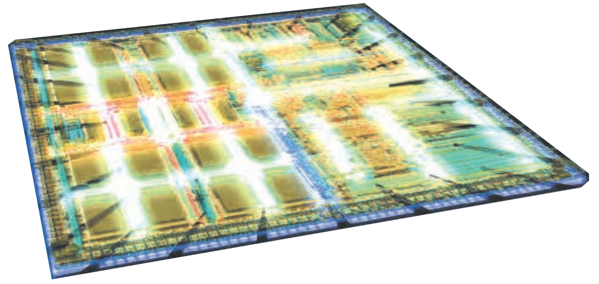


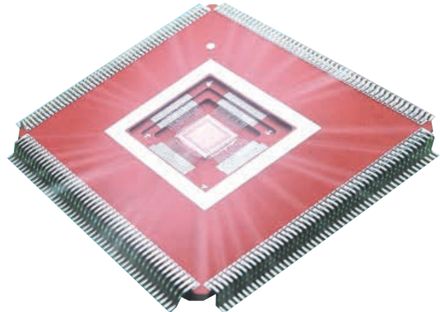
sayesinde fabrikalar çevreyi daha az kirletecektir. Nanoteknoloji ile çok daha küçük ve hızlı bilgisayarlar yapılabilir, çevresel atıklar atomlarına kadar parçalanıp yeniden üretilebilir, moleküler gıda sentezi ile kıtlık ve açlığın önüne geçilebilir. Birim ağırlık başına şu andakinden 50 kat daha hafif ve çok daha dayanıklı malzemeler üretilebilecek. Bunların sonucu olarak insanın günlük yaşamında kullandığı tekstil ürünleri değişebileceği gibi, uzay araştırmalarında ve havacılıkta yeni roket ve uçak tasarımları ortaya çıkması muhtemel görünüyor.

Beyindeki kılcal damarların yerine geçebilen nanotüpler günümüzde zaten yapılabilmektedir. İleride, damarlardan insan bedenine sokulan nano robotlar ile, herhangi bir arıza bulunup onarılabilir, virüsler yok edilebilir, hatta muhtemel hastalıklar çok önceden rapor edilebilir olacaktır. Nano boyutlu ilaçlar, son derece daha aktif iyileştirme sağlıyor. Vücudu kesmeden, biçmeden istediğiniz noktaya girebiliyorsunuz. Derideki, mikron mertebesindeki gözeneklerden rahatça cihazınızı damarın içine sokup, gerekli işlemleri yapabiliyorsunuz. Nanoteknolojik malzemelerin diğer bir özelliği de kendi kendini monte edebilmesi, kendi kendine

Nanoteknoloji ile çok daha küçük ve hızlı bilgisayarlar yapılabilir, çevresel atıklar atomlarına kadar parçalanıp yeniden üretilebilir, moleküler gıda sentezi ile kıtlık ve açlığın önüne geçilebilir.









çoğalabilmesidir. Dünyadaki tüm filmleri nanoteknoloji ile yapılacak CD'lere sığdırabilirsiniz. Bir küp kadar, ama dünyadaki tüm bilgisayarların toplam gücüne eşit bilgisayarlar yapabilirsiniz. Yanmayan ve yüksek ısıyı geçirmeyen elbiseler, hasar gördüğünde kendi kendisini tamir eden robot ya da kumaşlar, kuşa benzeyen kanat yapıları ile yakıtsız uçabilecek uçaklar, kendi kendine uçup düştüğünde bile kendini tamir edip yeniden havalanabilen hava taşıtları, gönderilen manyetik dalgalarla beyin kontrolü yapılabilen insanlar, suni yolla deprem meydana getirme...Tüm bunlar nanoteknoloji sahasında mümkün ve çalışmalar devam ediyor. Hayal dünyamızın sınırlarında gezinen ve "Ancak bilim kurgu filmlerinde olur." dediğimiz bilimdeki baş döndürücü gelişmeler, nanoteknoloji sayesinde artık imkân dahilinde.

Nanoteknoloji birçok bilim dalını kapsamasına karşın, tıp alanında oldukça çarpıcı gelişmeler gösteriyor. Gelecekte mikroskobik robotlar vücudun dolaşım sistemine girerek hücre seviyesinde onarım yapıp, hastalıkları iyileştirebilecek. Nano algılayıcılar, insan vücudundaki hastalıkları çok önceden belirleyerek erken tedavi imkanı sunacak. Dahası ameliyat esnasında vücudun sadece hastalıklı bölgesine inen mikroskobik cihazlar, yiyecekleri saran ve bakteri ile bozulma olduğunda rengi değişen alüminyum folyo gibi ürünler elde edilebilecektir. Bu teknolojiyle üretilen minik aygıtlar, adeta minik birer denizaltı gibi damarlarımızda dolaşabilecek; yönlendirdiğimiz hücreye alıcıları vasıtasıyla yapışabilecek ve mikro makaslarıyla adeta bir cerrah gibi hücredeki aksaklıkları giderebilecek, hatta DNA üzerinde değişiklikler yapabilecekler.

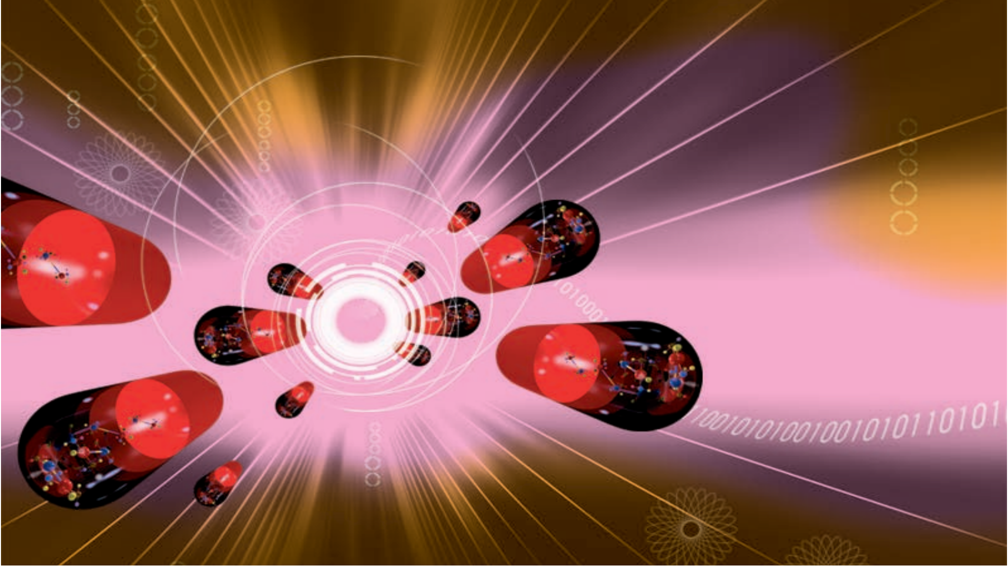
Nanoteknolojinin tekstilde uygulanmasıyla üretilecek özel akıllı askerî elbiseler, ABD tarafından denenmeye başlandı bile. Buna göre elbise, asker yaralandığında yarasının yerini, boyutunu ve önemini merkeze rapor edebiliyor; aynı zamanda yaranın iyileşmesi için gerekli ilacı vücuda enjekte ediyor ve kanamayı durdurmak için yine kendiliğinden yara üzerine



Hayal dünyamızın sınırlarında gezinen ve "Ancak bilim kurgu filmlerinde olur." dediğimiz bilimdeki baş döndürücü gelişmeler, nanoteknoloji sayesinde artık imkân dahilinde.







Karbon ve metal aşırı sıcaklıkta ısıtıldığında (örneğin 1200 derece), karbon molekülünün atomları ayrılıyor. Atomları yoğunlaşmaya başladığında tüp biçimi alabiliyor. İşte nanotüplerin oluşumu böyle kolay bir işlemin sonucu.

tampon yapıyor. Askerin tansiyonu yüksekse, buna göre ilacı yine elbise vücuda veriyor. Daha ilginci nanoteknolojik elbise, kurşun gibi darbe anında zırh gibi koruyucu hale gelebiliyor.

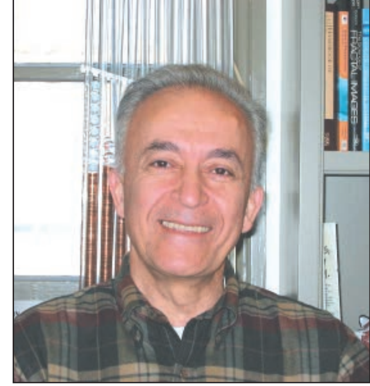
Yaralanan, kan kaybeden hatta ölümle pençeleşen bir asker giydiği akıllı elbise sayesinde kalp atışı, vücut ısısı, kanama bölgeleri ve yarasına ait bilgileri merkeze gönderecek; bununlada kalmayacak, hızla kan kaybeden askerin kanama bölgelerine baskı yaparak, kalp atışı duran askere kalp masajı uygulamaya başlayacak, böylece ilkyardım için zaman kazandıracak.

Hayal gibi görünse de kısa zamanda bütün bu anlattıklarımızın gerçeğe dönüşeceği ümit edilmekte ve çalışmalar hızla sürmektedir. Nanoteknoloji ve malzeme bilimindeki olağanüstü gelişmeler, hafif, alabildiğine esnek ve çok fonksiyonlu, termal, mekanik, akustik ve optoelektrik özelliklere sahip kumaşların üretilmesini mümkün kılıyor.

En yaygın üretilen nano maddelerin başında "nanotüpler" geliyor. Nanoteknoloji yöntemi kullanılarak nanotüp oluşturma yöntemlerinden birisi şöyle: İşe, doğal karbon formlarından biri örneğin grafit ve katalizör olarak bir miktar metalle başlanıyor. Karbon ve metal aşırı sıcaklıkta ısıtıldığında



(örneğin 1200 derece), karbon molekülünün atomları ayrılıyor. Atomlar yoğunlaşmaya başladığında tüp biçimi alabiliyor. İşte nanotüplerin oluşumu böyle kolay bir işlemin sonucu. Sıra dışı özellikleri olan nanotüpler çelikten 100 kat güçlü, 6 kez hafif. Köprü, uçak ve uzay asansörü yapmaya çok uygun. Tek sorun, laboratuvar kaynaklı en uzun nanotüpün 10 milimetre boyunda olması. Nanotüp yataklar, hemen hiç sürtünüp aşınmıyor; çünkü karbonun bütün kimyasal bağları kullanılıyor. Bir başka ifadeyle yabancı elektronların bağlanıp kopartarak aşındıracağı boş bağlar yok. Kaliforniya Üniversitesi Berkeley'den Prof. Alex Zettl'a göre, hem iletken hem de yalıtkan olarak yararlanılabilen nanotüpler, hemen her elektromekanik cihaza uyuyor. "Laboratuvarda küçük ölçekli motorlar, şalterler, duyargalar ve ufak makinelerin diğer parçalarını yapıyoruz."



Prof. Dr. İlhan Aksay

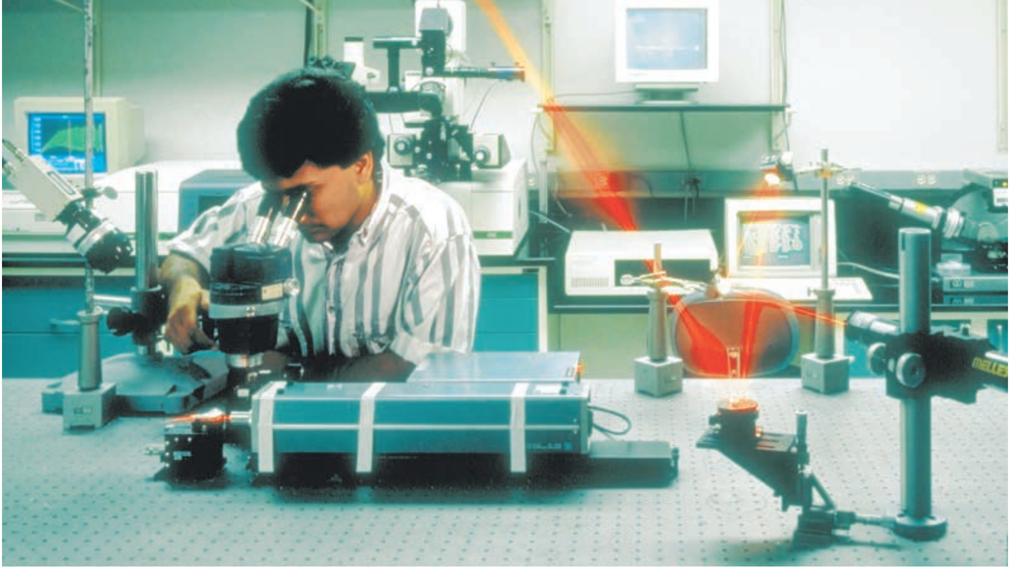
Önümüzdeki yıllarda gelişmiş ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki en önemli farkı bir atom teknolojisi olan nanoteknolojinin belirleyeceği noktasında şüphe duyulmuyor. Bilime değer veren ülkelerin geleceği şekillendirecek bu teknolojilere yatırım yapmalarının nedeni bu.

Nanoteknoloji konusunun dünya literatüründe belli başlı önderleri arasında bir isim dikkat çekiyor: Prof. Dr. İlhan Aksay. Aksiyon dergisi İlhan Aksay ile nanoteknoloji konusunda bir söyleşi yapmış (11.08.2003 tarihli Aksiyon dergisinin 453. sayısı, ayrıca daha yakın tarihli 04.09.2006 sayı 613'e de bakınız). Konunun hayati önemine binanen Aksiyon dergisinde yer alan söyleşiyi kısmen buraya alıyorum:

Aksay, ABD örneği üzerinde duruyor ve ülkemiz için örnek olacak izahlar vererek, gelişmiş ülkenin bilime, bilim-kalkınma ilişkisine nasıl baktığı konusunda ibret verici açıklamalarda bulunuyor.

ABD'nin Princeton Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. İlhan Aksay şu sıralar NASA'nın (Amerikan Uzay ve Havacılık Kurumu) sipariş ettiği ve yapımı uzun yıllar





General Elektrik"in nanoteknolojiye yatırdığı para 10 milyon dolar. Bu para kendi iç araştırmaları için harcanıyor.

alacak bir projenin içinde: İnsansız uçabilecek ve düşse bile tamirini yapıp geri dönebilecek akıllı uçaklar. Aksay, nanoteknolojideki gelişmeleri anlatırken ABD'nin bilim ve teknolojideki ilerleyişinin arkasındaki sırlar hakkında önemli bilgiler vermeyide ihmal etmiyor. Gelişmiş ülkelerde bile özel sektörün en fazla 5 yıllık araştırmaları destekleyebildiğini söyleyen Aksay, ABD Savunma Sanayii'nin 30 yıl sonra üretilebileceğini bildiği projeleri bile desteklediğinin altını çiziyor. ABD'nin, "20 yıl sonra nasıl daha güçlü ülke olunabilir?" sorusuna cevap vererek AR-GE stratejisi geliştirdiğine değinen Aksay, üniversite-özel sektör ve devlet arasında müthiş bir uyumun ve alışverişin olduğuna temas ediyor. Gelişmiş ülkelerin nanoteknolojiye devlet bütçesinden ayırdıkları paylar görüldüğünde Aksay'ın ne kadar haklı olduğu ortaya çıkıyor. Amerika'da, özel sektör hariç, sadece devletin nanoteknolojiye ayırdığı kaynak 2003 yılı için 600 milyon dolar. Japonya'da ekonominin temel dinamikleri elektronik sektörüne dayandığı için, bu ülke nanoteknoloji çalışmalarına 500 milyon dolar kaynak ayırıyor. Başta Çin olmak üzere Rusya, Almanya ve İngiltere de konunun önemini kavradı ve bu yöndeki çalışmalara kamu bütçesinde yer vermeye başladı.



"ABD'de nanoteknoloji hangi boyutta? ABD'nin Millî Bilim Vakfı var. Bizdeki TÜBİTAK'a karşılık geliyor. Bu vakfın sadece nanoteknoloji için ayırdığı para 600 milyon dolardır. Onun dışında şirketlerin ayırdıkları para var. Örneğin General Elektrik'in nanoteknolojiye yatırdığı para 10 milyon dolar. Onların kendi iç araştırmaları için harcanıyor bu para.

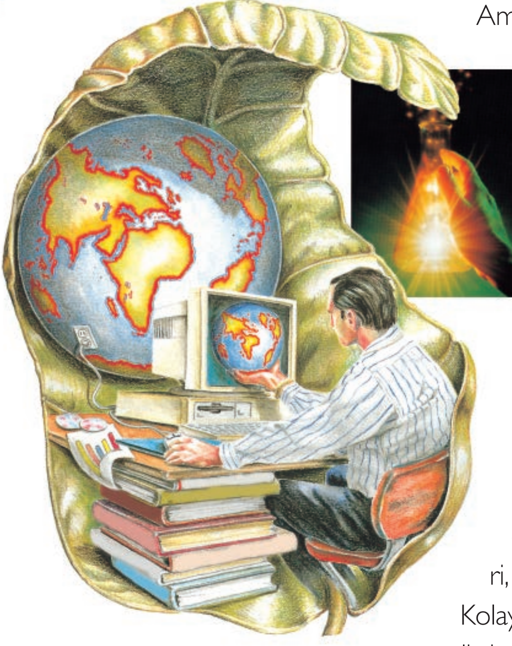
Harcanan bu para geri geliyor mu? Geliyor. Örneğin Körfez Savaşı'nda 10 yıl önceki savaş ile 10 yıl sonraki savaş arasında teknoloji açısından çok büyük farklar vardır. Bu farklılığın büyük bir kısmı nanoteknoloji sayesinde oldu. Algılayıcı cihazların yapılması, daha küçülmüş ve hafif cihazların yapılması... Bir başka örnek vereyim: Terörizmin artmasından dolayı Amerika birçok yere insan yollamak istemiyor. Ufak uçakların, çocuk uçakları gibi bir uçağın içine kimyasal analizler yapabilecek, resim çekebilecek cihazlar yerleştiriyorlar. Şu anda 3 saat uçan uçaklar var. Bu süre 24 saate çıkarılmak isteniyor. Bunların istihbarat yapabilecek uçaklar olması ve düşürülse bile kendi kendini onarıp tekrar uçabilmesi isteniyor. Bunların hepsinin olabilmesi için önce yapacağın o cihazların çok ufak bir bölgeye sığması gerekiyor. İkincisi de mikron boyutlarda cihazları üretebilmek için nano boyutlara inmek zorundasın.

Üniversite ile sanayi arasında, buluşların ortaya çıkması noktasında nasıl bir ilişki var? Amerika'da özel sektör ile üniversiteler arasındaki paslaşmaya sayısız örnek gösterilebilir. Üniversitede yapılan araştırmaların çoğu sanayiye aktarılır. Araştırma parasını devlet verir. Kendisine faydası dokunduğu için sanayi gelir, teşvik eder. Üniversitede yapılan çalışmalar endüstriye çok çabuk aktarılır. Bazen patentler çıkmadan bile aktarıldığı olur. Üniversite, hükümet ve endüstri arasındaki üçlü ilişki çok iyi çalışır. Bu çok dinamik bir hava getiriyor. Amerika'nın Millî Bilim Vakfı daha çok temel bilimlere dönük çalışmaları destekler. Endüstri fazla para yatırmayacağı araştırmaları destekler.

Amerika'nın Millî Bilim Vakfı daha çok temel bilimlere dönük çalışmaları destekler. Endüstrinin fazla para yatırmayacağı araştırmaları destekler.



Onun dışında endüstri en fazla 5 yıllık araştırmaları destekler. Amerika'nın savunma sanayiine dönük araştırmaları destekleyen kısımları var, ki en fazla destekleyenler de onlar. Orası da 15 yıl sonra oluşabilecek bir buluş için destek ayırır.



Sipariş vererek şartlı destek olur mu? Evet ve belki de ABD'nin en kuvvetli tarafı orası. En yüksek para da orada. 10 ya da 15 yılda bu işin olmayacağını biliyor, ama yine de sabırla bunu istiyor. Endüstri ise bu kadar uzun süre bekleyemez. 10 yıl sonraki temel konuları riskli gördüğü için yanaşmaz, ama savunma sanayii bunu yapıyor.

Türkiye'de endüstri, hükümet ve üniversite arasındaki ilişkiyi kıyaslarsak? Türkiye'yi uzun süredir burada olmadığım için analiz edemeyebilirim ama endüstri, üniversiteleri destekleme görevini yerine getirmiyor. Kolaya kaçarak dışarıda yapılmış çalışmaları aktarıyor. Temeli düşünmüyor bile. Üniversitedeki çalışanların alacağı tek para ise ya dış ülkelerden ya da TÜBİTAK'tan. O zaman da üniversiteler endüstrinin bir yan kolu gibi çalışıyor ve temele dönük bir çalışma olmuyor. O yüzden çok kopuk bir ilişki var.

Türkiyede biyoloji konusunda, yani biyomalzemeler üzerine çalışmalar daha kolay bir şekilde yapılabilir. Beyin yeterliliği var. Araştırmacıların çoğu Türkiye'de imkan bulamadığı için dışarıya gidiyor.

Nanoteknoloji konusunda Türkiye gelişmiş ülkelere denk oluşumlara gidebilir mi? Ben böyle bir imkanın olduğuna inanıyorum. Birincisi biyoloji konusunda, yani biyomalzemeler üzerine çalışmalar daha kolay bir şekilde yapılabilir. Beyin yeterliliği var. Bunların çoğu Türkiye'de o imkanı bulamadığı için dışarıya gidiyor ve gösterilen başarılar da bunu kanıtlıyor.

Size Türkiye'de böyle bir imkan sunuldu mu? Sunuldu da ben düşünmedim. Ailem dışarıda olduğu için mekân değişikliği çok kolay değil bundan sonra.

Bazı komplo teorileri var: Saddam'ın ve generallerinin teslim olması konusunda beyin kontrolüne ilişkin iddialar var. Bilimsel gelişmeler ışığında bunu mümkün görüyor musunuz? O konuda Amerika'nın savunma sanayiinin desteklediği çalışmalar var. Az askerle çok iş yapma, süper asker üretme çalışmaları var. "Bir



asker birkaç gün uyumadan en yüksek performansı nasıl gösterir?" sorusuna cevap arayan araştırmalar var. "Beyni kontrol ederek bir insanı nasıl çalıştırırım?" sorusuna cevap verebilirse, bu bilgiyi tam tersine de kullanabilir veya "Ben bu adamdan nasıl bilgi alabilirim, nasıl pasifize edebilirim?" sorusunu yöneltebilir. Nasıl bir kahvenin uykuya etkisi varsa, bazı maddeler de performansı düşürmeden uykusuz kalmayı sağlayabilir. Bunların çoğu kapalı çalışmalar olduğu için tam detaylarını bilmiyorum.

Sonuç alınmış mıdır? Bir kısmından alınmıştır. Benim sahama girmiyor; ama bu konularda basılmış ciddi kitaplar ve araştırmalar var.

Direkt insanı etkilediği için etik boyutu ilgilendirmiyor mu? Amerika anayasasında insana ayrıcalık yapma diye bir kural var, ama süper asker ortaya çıkarınca zayıf askere, "Ben seni askere alamam" da diyemezsin; o zaman etik tartışmalar çıkıyor ortaya. Gaz etkinliğini artırmak için Körfez Savaşı'nda aşı yapılmıştı askerlere ve bir kısmında ters tepki görüldü, hastalık çıktı. Bu tip çelişkili uygulamalar da var. Bazı noktalara deneme yapıyorsun, tam o oldu derken başka bir yerde sorun çıktığını görüyorsun."

"Nanoteknoloji, insanın Ay'a ulaşma yarışından bu yana hükümetler tarafından en fazla desteklenen bilim girişimidir"

GELECEĞİMİZİ NANOTEKNOLOJİ ŞEKİLLENDİRECEK



Nanoteknoloji ile yepyeni bir devrimin kapısındayız. Nano ölçekteki olayların yönetilebilmesi ile bilim ve teknolojide yeni ufuklar açılmaya başladı.

Sanayide meydana gelen devrim niteliğindeki gelişmeler arasında buharlı makinenin icadı, motorun icadı, internetin geliştirilmesini takiben şimdi de dördüncü basamağı oluşturduğuna inanılan nanoteknoloji, insanlığa hepsinden çok daha fazla yeni ufuklar vaat ediyor.

İleri teknoloji ürünleri neden önemli? Etrafınızdaki tüm teknoloji ürünlerine bakın. Kullandığınız aletleri göz önüne



Nanoteknoloji ile yepyeni bir devrimin kapısındayız. Nano ölçekteki olayların yönetilebilmesi ile bilim ve teknolojide yeni ufuklar açılmaya başladı.

getirin. Bundan 10 yıl önce bunların %50'den fazlası yoktu. Giderek akıllı hale gelen beyaz eşyalar, bilgisayarla buluşan telefon veya televizyonlar, müzik dinlediğiniz veya film izlediğiniz aygıtlar... Günümüzde ucuz emek değil, beyin gücü ve eğitilmiş insan potansiyeli kalkınmanın anahtarı haline geldi. Nanoteknolojiye yatırım yapmayan firmaların geleceği iyi değil.

Nanoteknoloji alanında ilk araştırmalar 1970'lerde başlamıştı. 2000–2005 arasında ilk uygulamaları ortaya çıktı. ABD eski başkanı Bill Clinton, "Önümüzdeki yıllarda gelişmiş ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki en önemli farkı nanoteknoloji belirleyecek." demişti. ABD gibi bilime değer veren ülkeler bu alana büyük yatırım yapmaya başladı. Geçmişi çok yeni olduğu halde nanoteknoloji hızla ilerliyor.

Kendi kendini monte edebilen tüketici ürünleri, şu andakinden milyarlarca kez daha hızlı bilgisayarlar, hastalıkları önleyen, yaşlanmayı yavaşlatan teknolojiler, kirlenmenin kendiliğinden temizlenmesini sağlayan malzemeler, seramik, plastik malzemelerdeki devrimlerle 15 yıl sonra, yapılan tahminlere göre nanoteknoloji malzemelerin pazar büyüklüğü 340 milyar doları aşacak. Elektronikteki nanoteknolojik





Nanoteknolojinin en hızlı büyüyen kullanım alanlarından birisi savaş endüstrisi. 2002 yılı itibarıyla, dünyada en fazla nano patent çıkaran kuruluşların başında 127 patentle Amerikan ordusunun yer aldığını belirtelim.

ürünler ise 300 milyar doları bulacak. Nanoteknoloji pazarının 2010–2015 yılları arasında 1 trilyon dolarlık bir ciroya ulaşacağı bekleniyor. [1]

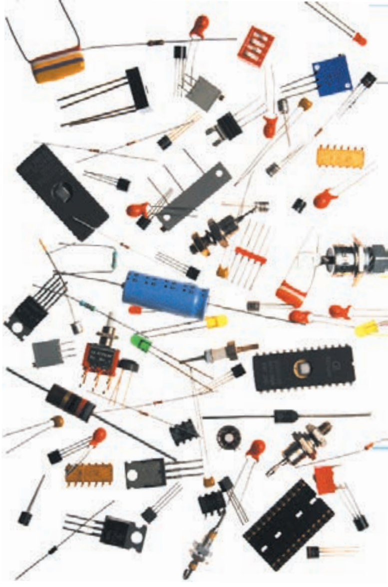
Amerika Birleşik Devletleri, Millî Bilim Vakfı'nda yetkili birisi olan Mike Roco'ya bakılırsa, "şimdi nanoteknolojiye girmeyen bir şirket için beş yıl sonra çok geç olacak." ABD merkezli NanoBusiness Alliance'in yöneticisi Mark Modzelewski, nanoteknolojinin herhangi bir alanına yatırım yapmayan bir Fortune 500 şirketine rastlamanın zor olduğunu söylüyor. "The Next Big Thing is Really Amazingly Small'un ("Bir Sonraki Büyük Şey Gerçekte Hayret Edilecek Kadar Küçük") yazarı Mark Veverka, "Nanoteknoloji, insanın Ay'a ulaşma yarışından bu yana hükümetler tarafından en fazla desteklenen bilim girişimidir." (21 Temmuz 2003) diyor. [2]

Nanoteknolojinin en hızlı büyüyen kullanım alanlarından birisi savaş endüstrisi. 2002 yılı itibarıyla, dünyada en fazla nano patent çıkaran kuruluşların başında 127 patentle Amerikan ordusunun yer aldığını belirtelim. Onu "Fortune 500" şirketleri izliyor. [3]





Ne Yapmalıyız?



Çağımızda endüstrinin geldiği seviye, bir yandan çok büyük ölçekli üretim, öte yandan yüksek kaliteli, gittikçe küçülen, nanometrik boyutlarda ileri teknoloji ürünleri ile hücre altı molekül düzeyinde işlemleri yapma, ve bunları teknolojiye aktarma noktasına ulaştı.

Teknoloji trenini nanoteknoloji alanında bu defa kaçırmamak için yapmamız gereken nedir? Çağımızda endüstrinin geldiği seviye, bir yandan çok büyük ölçekli üretim, öte yandan yüksek kaliteli, gittikçe küçülen, nanometrik boyutlarda atom ileri teknoloji ürünleri ile hücre altı molekül düzeyinde işlemleri yapma, bunları teknolojiye aktarma (gen teknolojisi) noktasına ulaştı. Teknoloji giderek fonksiyonu çok, boyutları küçük ürünlere doğru kayıyor. En fazla fonksiyonu, en küçük hacimde barındıran teknolojilere nanoteknolojiler ile ulaşılabiliyor.

Ar-Ge ile kalkınma ve sanayi sonrası topluma geçiş hızı arasında doğru orantı bulunduğundan, firmalar genellikle doktoralı araştırmacı eleman çalıştırıyor. Sadece Siemens firması 44 bin araştırmacı çalıştırmakta. Türkiye'deki toplam araştırmacı sayısı bir Siemens firmasının toplam araştırmacısı kadar bile yok[4]. Bilimin kalkınmadaki rolünü bilen ülkeler gibi Çin de nanoteknoloji alanına büyük bir yatırım yapıyor. Gelecek 10 yıl içinde 1 milyon nanoteknoloji uzmanı yetiştirmeyi planlıyor Çin [5]. Günümüzde ucuz emek değil, beyin gücü ve eğitilmiş insan potansiyeli kalkınmanın anahtarı haline geldi. Dünya pazarlarındaki rekabetin sırrı, bilim, teknoloji ve teknolojik icatlardır. Bilimin ve araştırmanın önemini kavrayan ülkeler gibi, ileri araştırma merkezleri kurup, yüz binlerce doktoralı araştırmacı yetiştirip bunları sanayide istihdam etmenin yollarını aramalıyız. Üniversite ile toplumu, bu kopuk halinden kurtarmanın çabası içine girmeliyiz. Dünyanın tek bir şehir haline geldiği günümüzde acımasız rekabet ortamı, hızlı ve yeni üretim alanlarında kalite ve maliyet yarışında başarılı olmak için, nesilleri teknoloji transferine değil, bilgi transferine sevk etmekte; en son bilgi ve hünerlerle teçhiz olmaya mecbur etmektedir. Böyle bir eğitimi veremeyen ülkelerin diğer ülkelerin teknoloji kolonisi olmaya mahkûm olacağı ve bir varlık gösteremeyeceği ortadadır.







Bilim politikasının özünde "bizim ne yaptığımız mühim değildir" düşüncesi vardır; "yaptığımızın ne işe yaradığı mühimdir" ve "uygulamaya dönüşmeyen bilginin önemi yoktur."

Üniversitelerin her şeyden önce yapması gereken şey, nanoteknoloji gibi ileri teknoloji alanlarında bilim ekolleri oluşturmasıdır. Dağınık araştırma faaliyetlerinin toplumun gerçek hedeflerine yöneltilmesi; doktora ve yüksek lisans çalışmalarının mutlaka oluşturularak "bilim politikası" ve araştırma hedefleri platformuna çekilmesidir.

Gelişmiş ülkeler dünya konjüktüründe hangi bilimlerin öncelik ve önem arz ettiğini çok iyi bildiği için ilim adamlarını bilim politikası yönünde kanalize ve istihdam etmektedir. Bu strateji, o ülkenin bilim politikası olarak kendini gösterir.

Bilim politikasının özünde, "bizim ne yaptığımız mühim değildir" düşüncesi vardır; "yaptığımızın ne işe yaradığı mühimdir" ve "uygulamaya dönüşmeyen bilginin önemi yoktur" düşüncesi yatar. Asıl önemli olan bilimin üretkenliğe yansıması, pratiğe dönüşmesidir.

Sürekli olarak dışarıdan patent ve lisans alarak kalkınma mümkün olabilir mi? Dışarıdan patent satın almak patent üretmekle aynı şey değildir. Sadece yeni buluşlar yüzünden eskimiş, önemi ya kaybolmuş ya da azalmış patentler satılmaktadır. Patenti size sattıktan sonra siz buna göre mal üretmeye başladığınızda, bir



bakarsınız ki onlar yeni bir ürünle piyasaya tutunmaya çalışır, ucuz satmaya mecbur olursunuz. Yeni çıkan patenti aldığınız anda bilin ki buluşçu ülke, bir yenisini devreye sokacaktır

Bugün ülkemizde sanayi hangi tür araştırmalar yapmalıdır? Bu belli değil. Hangi tür araştırmalara yönlenmelidir? Üniversitelerimiz ne tür yatırımlar yapmalıdır? Hangi tür konularda doktoralı bilim adamları yetiştirmeliyiz? Nerelere yönelmeliyiz? Ülkemizin ulusal kaynaklarını bilim ve teknoloji açısından nasıl değerlendirmeliyiz? Sanayiyi nasıl motive etmeliyiz?

Bilim politikası ve hedef olmayınca, üniversitelerde çok değerli buluşlar yapılsa da bu buluş ve gelişmeler bir işe yaramamakta ve üretime dönüşememektedir. Neler araştırılacak, ne için araştırılacak? İşte bu yüzden her ülkenin bir bilim politikası, bir araştırma politikası vardır. Bilim ve teknoloji politikası, araştırma politikası, eğitim politikası, iktisadi politika ve dış politika, bütün bunlar iç içe birbirine bağlıdır. Bunların biri olmazsa diğeri de örneğin araştırma politikası da oluşmuyor.

Ülkemizde bilimin asıl problemi, yüksek öğretim kurumlarının açık bir vizyon ve misyonunun olmayışı ve dünyadaki genel gidişattan kopuk olmasıdır. Türkiye'de akademik ünvanların veriliş kriterleri de vizyon ve misyonsuzluğu ve birimlerdeki başına buyrukluğu teşvik edici mahiyettedir. Ünvan verilmesinde öğretim üyesinin bölümüne, kurumuna, yöresine ve tüm ülkeye verdiği hizmet, yetiştirdiği insanlar, kurduğu, oluşturduğu altyapı ve bilim ekolü gibi gerçek bilimsel kriterler göz ardı edilip münferit yayınlar esas alınmakta ve böylelikle öğretim üyelerinin birimlerinden ve çevresinden kopukluğu pekiştirilmektedir.

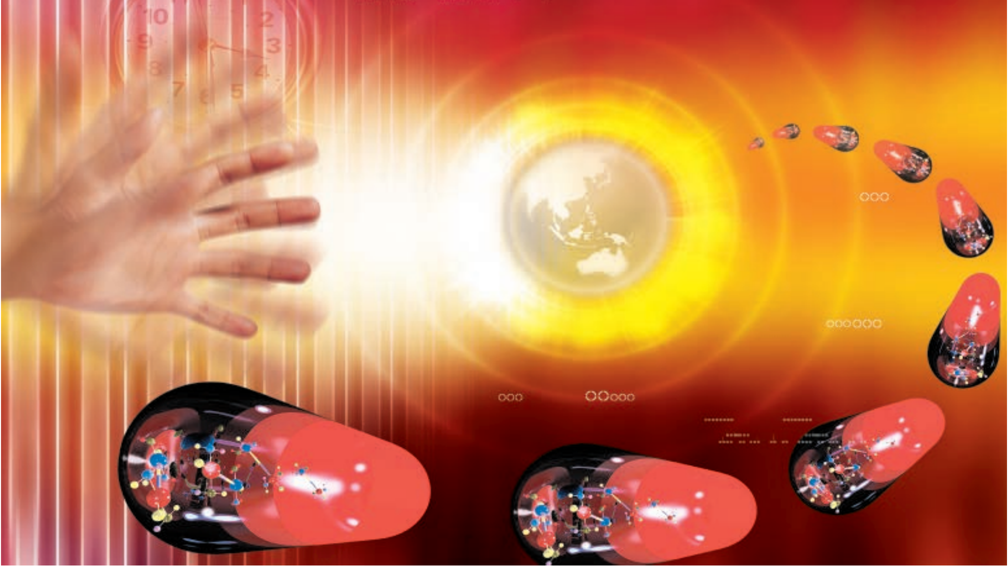
[1]http://www.gap-dogu-kalkinma.com/sanayi/40_il_tek.htm
[2]http://www.etcgroup.org/documents/TheBigDown.pdf
[3] http://www.etcgroup.org/article.asp?newsid=420
[4]http://bilimpolitikasi.tripod.com/Konular/bilgi.html
[5]http://www.stvhaber.net/tr/a.722.html



Prof. Dr. Salim Çıracı

Ülkemizde bilimin asıl problemi, yüksek öğretim kurumlarının açık bir vizyon ve misyonunun olmayışı ve dünyadaki genel gidişattan kopuk olmasıdır.





Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi'nde yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin kısa zamanda ürüne dönüşmesi ve öğrencilerimizin kendi işletmelerini kurarak uluslararası nanoteknoloji pazarına girmesi en büyük arzumuzdur.

TÜRKİYE'DE NANOTEKNOLOJİ

Ülkemizde de, sayıları az da olsa nanobilim-nanoteknoloji alanında araştırmalar yapan ve araştırma sonuçları uluslar arası düzeydeki bilim dergilerinde yayımlanan bilim insanlarımız var.

Bunun en önemlisi Bilkent Üniversitesi bünyesinde kurulma aşaması devam eden Ulusal nanoteknoloji Araştırma Merkezi. Bir mükemmeliyet merkezi olarak faaliyet göstermesi hedeflenen bu merkezin kurulması ve planlanan çalışmaların yürütülmesi için proje maliyeti çeşitli merkezlerden alınan desteklerle 100 milyon dolara ulaşacak.

Projenin başında Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Salim Çıracı bulunuyor. Bu projenin gerekçe ve amaçları ilgili merkezin web sitesinde şu şekilde yer alıyor. ***http://nano.bilkent.edu.tr/***:

"Geçen yüzyılın son çeyreğinde bilişim ve iletişim teknolojilerinde başlayan hızlı gelişmeler, nanoteknolojiye yönelişi tetiklemiştir. Dünya ülkeleri nanoteknoloji araştırmalarına



üniversite ve sanayi sektöründe büyük yatırımlar yaparken, ülkemizde de nanobilim ve nanoteknoloji de bir mükemmeliyet merkezi oluşturmak fikri, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından benimsenmiş ve Bilkent Üniversitesi'nde Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezinin (UNAM) kurulmasına karar verilmiştir. Proje, Fizik, Kimya, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümlerinden ve Elektronik Mühendisliği Bölümünden çok değerli araştırmacılar tarafından yürütülmektedir. Bu araştırmacılarımızdan bazıları yıllardır nanobilimin gelişmesine katkılar yapmış ve Avrupa'da nanoteknoloji programlarının şekillenmesine yardımcı olmuştur. Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Laboratuvarı tamamlandıktan sonra Türkiye'deki bütün araştırmacılara ve bilim adamlarına açık olacaktır. Belli zamanlarda araştırma konuları ilan edilecek ve bu araştırmalara ilgi duyan araştırmacılar projeleri ile başvuracaklar; kabul edilecek projeleri çerçevesinde laboratuvar olanaklarını, yeni nanoteknoloji ürünlerini geliştirmek üzere kullanabileceklerdir. Bu araştırmalarda yurt dışında çalışan bilim adamlarımızın da aktif bir şekilde yer almasını bekliyoruz. Merkez, araştırma-geliştirme işlevleri yanında, ülkemizde nanobilim ve nanoteknoloji konusunda uzman yetişmesinde aktif bir rol üstlenecektir. Projede en önemli araştırma-geliştirme çalışmaları nanotekstil, fiber, nanofotonik- nanoelektronik ve spintronik aygıtlar, fiber lazerler, spektroskop, nanodedektörler ve nanoölçeklerde ölçüm aletlerinin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşacaktır. Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi'nde yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin kısa zamanda ürüne dönüşmesi ve öğrencilerimizin kendi işletmelerini kurarak uluslararası nanoteknoloji pazarına girmesi en büyük arzumuzdur. Bu şekilde çok değerli beyinlerimiz, dışarıya ihraç edilmek yerine ülkemizin refahına katkıda bulunacaktır, ülkemiz modern teknolojide mesafe kaydedecektir."

Daha fazla bilgi için ***www.nano.org.tr*** adresine bakabilirsiniz.




Türkiye, yarının dünyasında söz ve karar sahibi olma iddiasındaki ülkeler arasında kendisi için bir yer arıyorsa, nanobilim ve nanoteknoloji alanında mutlaka belirli bir yetenek düzeyini yakalamak zorunda.



TÜRKİYE'DE BİLİMİN İKTİDARI

Gerçekten de eğer Türkiye, yarının dünyasında söz ve karar sahibi olma iddiasındaki ülkeler arasında kendisi için bir yer arıyorsa, nanobilim ve nanoteknoloji alanında mutlaka belirli bir yetenek düzeyini yakalamak zorunda. Plansızlık ve misyonsuzluk içinde yuvarlanan ülkemizde bilim ve araştırma dünyasında çok güzel niyetlerle başlamış teşebbüslerin ve stratejik planların akamete uğradığı ve yarım kaldığını biliyoruz. Ne gibi tedbirler almalıyız ki böylesine hayati projeler canlansın?

Plansızlık ve misyonsuzluk içinde yuvarlanan ülkemizde bilim ve araştırma dünyasında çok güzel niyetlerle başlamış teşebbüslerin ve stratejik planların akamete uğradığını ve yarım kaldığını biliyoruz.

Başka ülkeler, bilim ve araştırma hedeflerini hayata geçirmek için en az üç dört bakanlığı görevlendirirken biz, bir Bilim ve Araştırma Bakanlığı bile kurmuş değiliz. Üniversitelerdeki ve araştırma merkezlerindeki potansiyeli halka taşıyacak mekanizmalar kurmazsanız, bu potansiyel olduğu yerde kalır. Türkiye'nin problemi bu. Bazılarının zannettiği gibi asıl problem üniversitelerimizin bir şey icat edememesi, bilim üretememesi meselesi değil. Talebin oluşturulmadığı, gerçek anlamda serbest düşüncenin ve sorgulamanın oluşturulmadığı şu ortamda üniversitelerin Nobel ödüllü insanlarla dolu olması bile bir şeyi değiştirmeyecektir.

Bilim politikası ve hedef olmayınca, üniversitelerimizin toplumun gelişimi ve sorunlarının çözümü için var olduğu gerçeği unutuluyor. Ülkemizde bilim ve araştırma hedefleri (misyon ve vizyon) ortaya konulmadığından "dostlar alışverişte görsün" kabilinden, doktora alınsın, doçent



olunsun diye araştırma faaliyetleri yürütülmektedir. Üniversitelerde yayın yapınca ve özellikle atıflar indeksine (citiation index) giren makale neşredince her şeyin halolduğu havası verilmektedir. Sonuçta üniversitelerden topluma ne ciddi bir iktisadi katkı ne de önemli bir sanayi hamlesi yahut da uluslararası pazarlarda bazı açık veya eksikler bulup oraları tutma gibi gelişmeler olmuyor. Dış ülkelerin pazarı durumunda kalıyoruz.

Günümüz Türkiye'si, dünya ülkeleri arasında gerek nüfus büyüklüğü açısından ve gerekse genç nüfusu ile önemli bir potansiyele sahip. Ekonomik güç olarak da belli bir varlık gösteriyor, ama bu ekonomik güç bilime ve yüksek teknolojiye dayanmadığından, bir değer ifade etmiyor. Örneğin, sanayicimiz genelde başka ülkelerin girmeye tenezzül etmediği sahalara yatırım yapıyor. Çünkü sanayicimiz bir tane dahi patent alamadan, yabancı patentlerle, üstelik yüksek bir lisans ücreti ödeyerek kopya ya da taklit teknolojilerle üretim yapabiliyor.

Hedef olmayınca, koruma ve teşvik bulunmayınca üniversite başıboşluk içinde rastgele konularda araştırma yapmak zorunda kalmakta; sanayici de hangi sanayi dallarına yöneleceğini bilememektedir. Ülke olarak bilim ve araştırma hedeflerinin belirlenmemesi, ısrarla uygulanan bir bilim politikasının bir araştırma-geliştirme siyasetinin bulunmaması, AR-GE'nin ve üniversite - sanayi iş birliğinin oluşmamasının en büyük nedenini teşkil etmektedir.

Sanayi-üniversite iş birliğinin, basit teknolojiler alanında dahi olsa, kurulamamasının ikinci bir sebebi ise, maliyetlerdeki olağanüstü yüksekliktir. Ülkemizde fiyat mekanizmaları serbest piyasa şartlarına göre işlememektedir. Gümrükler, vergi politikaları, taban alım fiyatları, sanayicimizin dünya ülkeleri ile rekabet edebilmesi gerçekleri göz önüne alınarak belirlenememektedir. Petrol, elektrik fiyatları, iletişim ve vergilerin olağanüstü yüksekliği yanında bürokrasinin aşırı karmaşıklığı maliyetleri yükseltmektedir.



O halde ne yapmalıyız? Patent satın alarak, kopyalayarak hiçbir ülkenin ileri gittiği görülmemiştir. Düşünün ki İsviçr'de bir ilaç firması Türkiye'nin bütçesi kadar AR-GE'ye para ayırabiliyor. Türkiye'nin toplam araştırmacı sayısı kadar araştırmacı uzman istihdam edebiliyor.

Değişime ayak uydurabilmişseniz, yani değişen alet, değişen aygıtı edinebilmişseniz; onu üretebilmişseniz, biçimlenişiniz, hayatınız çok farklı olur; sürünmekten kurtulur ve ayakta kalırsınız. Günümüz dünyası artık ikiye ayrılmış görünüyor. Birincisi, icat ve yenilik yoluyla üretenler. Bunlar aynı zamanda bu şuura varamamış toplumların kaderlerine hükmetmekte ve onların sırtından geçinmektedir. İkincisi buluşların estirdiği rüzgârlara kapılıp oradan oraya sürüklenen, tüketen ve kopyalayan ülkeler. Bunlar aynı zamanda günümüz Dünyasının "yeni kölelerini" oluşturmaktadır.

GELECEĞİMİZİ KURTARMAK İÇİN...

Birçok olumsuzluğa rağmen Türkiye'nin hâlâ bir ilmî ve teknolojik potansiyeli bulunuyor mu? Bu sorunun cevabını saygın bilim adamlarından Prof. Dr. Ahmet Yüksel Özemre'den dinleyelim. "Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik potansiyeli gerçek anlamda pek çok çeşitli teknolojik transferini ve teknolojik yenileştirmeyi gerçekleştirebilecek kapasitededir." Peki, bu kapasiteyi neden harekete geçiremiyoruz? "Hükümetlerin, bilim adamlarına karşı duymakta oldukları aşırı kuşku ve güvensizlik, bilim ve teknolojide ülkenin ihtiyacını plânlamaktaki aczleri, teknoloji transferi ve teknolojik yenileştirilme hakkındaki cehâletleri ve kavram kargaşaları, son olarak da parayı bastırınca teknoloji transferi ve yenileştirmesi satın alabildikleri husûsundaki kuruntuları dolayısıyla bu potansiyel de bu potansiyelin olağanüstü önemi de idrâk edilmemiştir.



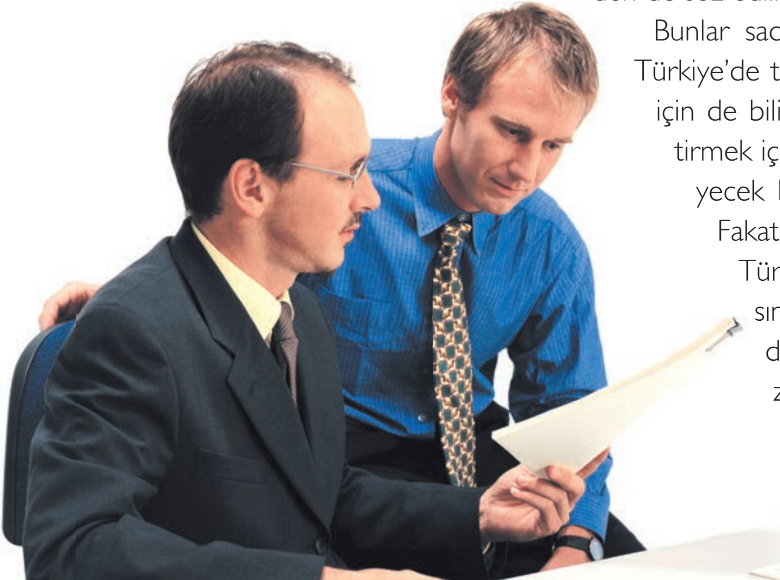


Türkiye'de bilim ve teknoloji potansiyelinin en büyük handikabı, bu konuda bilinçli bir siyasî irade desteğinden mahrum oluşudur."

Özemre Hoca, Türkiye'deki bilim ve teknoloji potansiyelinin, "Hiç kuvveden fiile çıkmış olduğu örnekler var mıdır?" sorusuna ise şu cevabı veriyor:

"Gayet tabiî ki var! Ama basınımızın önemli bir bölümünün gıdası yalnızca dedikodu, saldırı ve kepazeliktir. Onun için Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanındaki başarıları basının ilgisini pek çekmez. Bunlar ancak ehli tarafından bilinen olaylar olarak kalırlar. Meselâ rahmetli Prof. Dr. Fezâ Gürsey'in iki defa Nobel Fizik Ödülü'ne aday gösterilmiş olması da, Prof. Dr. Yalçın Koç'un fiziğin epistemolojisini 30 yıl köstеklemiş ve âdetâ îmânî bir umde mertebesine yüceltilmiş olan "Bell Teoremleri"nin ve "Winger Teoremi"nin evrensel olmadıklarının ispatı da basında yankı bulmamıştır. Keza Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun Cezayir'e yapmış olduğu iki teknoloji transferinden de Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde gerçekleştirdiği "Nükleer Yakıt Pilot Tesisi"nden de hiç bahsedilmemiştir. Özel sektörde geliştirilen ve bütün ülkelerin peşinde koştukları hassas invertörlerden de söz edilmemiştir.

Bilimsel ve teknolojik gelişme mutlaka akılcı, istikrarlı uygun bilim politikaları ve icabında her türlü fedakârlığı göz önüne alan uygun stratejilerle mümkündür.



Bunlar sadece birkaç örnektir. Türkiye'de teknolojik innovasyon için de bilim ve teknoloji geliştirmek için de küçümsenemeyecek bir potansiyel vardır. Fakat bu potansiyel, bunu Türkiye'nin geleceği açısından sürekli işleyecek düşünürlerden ve filozoflardan, keza buna bilinçle sahip çıkıp gündemde tutacak ve en önemlisi de



bunu kanalize edecek çapta şuurlu bir basından, devlet erkânından ve bir siyasî iradeden yoksundur."

"Bilimsel ve teknolojik gelişme mutlaka akılcı, istikrarlı uygun bilim politikaları ve icabında her türlü fedakârlığı göz önüne alan uygun stratejilerle mümkündür. Eğer siyasî bir iradeye dayanmıyorsa, bilimsel ve teknolojik gelişme aslâ mümkün değildir."

Ahmet Yüksel Özemre Türkiye'nin bilim ve teknoloji açısından durumunu şu şekilde özetlemektedir:

Bir kere Türkiye bugün, devlet erkânının bütün vüs'atiyle idrak edemediği ve bu yüzden de değerlendiremediği, büyük fakat maalesef atıl bir bilimsel ve teknolojik potansiyele sahiptir.

Bu bilimsel ve teknolojik potansiyelin ataletinin sebeplerine gelince bunları da birkaç kalem hâlinde takdim etmek mümkündür. Bu atalet aşağıda işaret edilen hususlardan kaynaklanmaktadır:

- *Siyasî irade eksikliğinden.*
- *Hükümetlerin tutarlı bir bilim ve teknoloji politikası üretmekte yetersiz olmalarından.*
- *Devlet erkânının bilim adamlarına soğuk ve bîgâne davranmalarından.*
- *Bilim adamlarının bugünkü statüsünün gençlerin böyle bir mesleğe imrenmelerini sağlayacak niteliklere sahip olmamasından.*
- *Devletin bilimsel ve teknolojik araştırmaları izleyip koordine edecek bir örgüte sahip olmamasından.*
- *Millî araştırma merkezlerinin sayısının azlığından.*
- *Devletin millî araştırma merkezlerini yalnız malî değil bilimsel yönden de denetleyecek bir sistem geliştirememiş olmasından.*
- *Devletin bilimsel ve teknolojik araştırmaları ödüllendirecek genel bir sistemi olmamasından.*
- *YÖK'ün kaygısının bilim adamı yetiştirmeğe değil, sulandırılmış profesörlüklerle üniversitelerin öğretim üyesi açığını kapamağa yönelik olmasından.*
- *Profesör olmanın kolaylaşmasına paralel olarak doktora tezlerinin de kalitesizleşmesinden.*



● *Üniversitede ihdas ettirilen emir-komuta zincirinin üniversite ve bilim ahlâkına sekte vurmuş olmasından.*

● *Statüsü sürekli değiştirilen üniversitelerin istikrarının kalmayışından.*

● *Millî araştırma kurumlarının üst düzey yöneticilerinin sık sık değiştirilerek bu kurumların sürekli istikrarsızlığa mahkûm edilmiş olmasından.*

Bu açıklamalardan sonra Prof. Dr. Ahmet Yüksel Özemre Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında verimli bir varlık gösterebilmesi için alınması gereken önlemlerin ve yapılması gereken ıslahatın ana hatlarını açıklıyor ve bu durumun nasıl düzeltilebileceğinin altını çiziyor:



"Türkiye'nin bilim ve teknoloji potansiyelinin arttırılması ve verimli kılınması için alınması gerekli önlemler:

1) Kaynak ihdası.

2) Meseleyi mevzuat yönlerinden ele almak.

Kaynak ihdası yönünden, orta öğretimde klâsik liseler yerine artık süratle ve yaygın bir biçimde meslek okulları açılmalıdır; buna ilave olarak üniversite sistemi ise mutlaka ıslah edilmelidir.

Bu arada, devlet erkânı da, millî birkaç araştırma merkezi ve alt yapısı zayıf üniversiteler kurmakla bilim ve teknolojinin ülkeye yararlı faaliyetlerde bulunması için bütün gerekenin yapılmış olduğu kuruntusundan kendisini kurtarmalı; sürekli diri tutulan siyâsî bir irâdeyle teşvik, koordine ve kontrol edilmeksizin ülke yararına bilimsel ve teknolojik bir gelişmenin mümkün olmadığını ve millî





araştırma kurumlarının ve merkezlerinin üst düzey yöneticilerinin sık sık değiştirilmesiyle de bu kurum ve kuruluşları istikrarsız kılındığını, bunun da ülkeye yalnızca zarar verdiğini artık idrâk etmelidir.

Kaynak ihdası yönünden, orta öğretimde klâsik liseler yerine artık süratle ve yaygın bir biçimde meslek okulları açılmalıdır.

Bu idrak ile aşağıdakiler hedeflenmelidir:

1) Millî bilim ve teknoloji politikaları geliştirmek.
2) Bunların önceliklerini tespit etmek.
3) Bu önceliklere göre güdümlü projeler yaptırtmak.
4) İhtiyaca göre yeni araştırma merkezleri kurmak.
5) Bilimsel ve teknolojik araştırmaları teşvik, koordine ve kontrol etmek, ödüllendirmek.
6) Bilimsel ve teknolojik konularla ilgili enformasyon toplayıp ülkenin yararına değerlendirmek.
7) Bütün bu faaliyetler için kaynaklar ihdas etmek üzere, bilim ve teknoloji bakımından gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ülkelerde bulunduğu gibi, mutlakâ ve mutlakâ bir "Bilim ve Teknoloji Bakanlığı" kurulmalıdır." [1]

Peki, çözüm yolunda örnek alacağımız ülkeler var mı? Mevzu bu noktaya gelmişken yazdığı ders kitapları ile dünyada yeni



Güney Kore, eğitim, modernleşme ve globalleşme sürecine taahhüdünü sürdürürken, geleneksel değerleri de tesis ve teyit etmektedir.

bir çığır açan kıymetli bilim adamı Prof. Dr. Yunus Çengel Hoca'yı takip edelim dilerseniz. Çengel Hoca, dikkatlerimizi Kore örneğine çekiyor ve çözüme nasıl ve nerede başlamamız gerekeceği konusunda yol gösteriyor.

"1945 yılında Japon işgalinden kurtulup bağımsızlığına kavuşan Güney Kore, 1950'de Kuzey Kore işgaliyle başlayıp 3 yıl süren iç savaşın büyük tahribatına rağmen, yeni ve dinamik bir nesil yetiştirerek müthiş bir ekonomik başarı yakaladı. 1971'de 277 ABD doları olan kişi başına gelir, 2001'de 16.100'e ulaştı. Bu muvaffakiyetin oluşmasında çalışkan ve beceri sahibi işgücü üreten eğitimin büyük payı olmuştur. Dolayısı ile Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin Güney Kore tecrübesinden alacağımız çok dersler vardır. Güney Kore, eğitim, modernleşme ve globalleşme sürecine taahhüdünü sürdürürken, geleneksel değerleri de tesis ve teyit etmektedir.

Millî gelirden araştırma-geliştirme (Ar-Ge)'ye harcanan pay, bu bilgi çağında bir ülkenin bilim ve teknolojiye verdiği önemin somut bir göstergesidir ve o ülkenin ekonomik gelişmişliğiyle yakından ilgilidir. Bu payın oranı 2000'de OECD ülkelerinde %2,24 idi. Yani ülkelerde kazanılan her 100 ABD



dolarının 2,24'lük bölümü Ar-Ge'ye harcandı. Bu oran Güney Kore'de %2,65, ABD'de %2,71, Almanya'da %2,53 ve İsveç'te %3,78 iken, Türkiye'de %0,64 olmuştur. OECD ülkelerinde akademik Ar-Ge çalışmalarının payı %17,2 iken (Güney Kore'de %11,3, ABD'de %14,6, Almanya'da %15) Türkiye'de %60,4 olmuştur. Türkiye'de üniversitelerdeki araştırmaların ülkenin problemlerine çözüm geliştirmek ve ülkenin önünü açmaktan ziyade üyelerine akademik unvan kazandırmaya yönelik olduğu dikkate alınırsa, Ar-Ge'ye ayrılan bu küçük payın bile etkin kullanımı sorgulamaya açıktır.

Fen bilimleri ve mühendislik araştırmalarının neticeleri dünyanın saygın dergilerindeki yayın sayısı ile ölçülür. Dünyanın en saygın ve etkin dergilerinde (5000'den fazla dergiden oluşan citation index) fen bilimleri ve mühendislik konularında yayınlanan makalelerin sayısı 2001'de milyon-nüfus başına OECD ülkelerinde ortalama 490,3, bütün dünyada ise 108,8 idi. Bu rakam İsveç'te 1139, ABD'de 722, Almanya'da 531, Japonya'da 446, Güney Kore'de 207, Malezya'da 22, İran'da 14, Kenya'da 9 iken, Türkiye OECD tarafından hazırlanan bu sıralamada yer almamıştır. Güney Kore'nin citation index'e geçen yayın sayısı 1988–2001 arasında 14 kat artmıştır. Bu rakamlar da Güney Kore mucizesinin arkasındaki itici gücün bilim ve teknoloji olduğunu gözler önüne sermektedir.

Fen bilimleri ve mühendislik araştırmalarının neticeleri dünyanın saygın dergilerindeki yayın sayısı ile ölçülür.

1995 tarihli "Kore'nin 21. Yüzyıl Vizyonu" adlı eğitimle ilgili hükümet raporunda, eğitim programının hedefi, "Öğrencileri dünya vatandaşı olmaya teşvik etmek, ve böylelikle çeşitliliğe açıklık, geniş perspektif oluşturmak, diğer ülkelerin değişik gelenek ve kültürlerini anlama, çevre problemlerine ve değişik bölgeler ve ırklar arasındaki anlaşmazlıklara hassas olma..." olarak ifade etmiştir. Böylelikle, çeşitlilik ve farklılığa tolerans ve açık-fikirliliğe daha büyük vurgu yapılmaktadır.



1999'da Kore Eğitim Bakanlığı, 21. yüzyıl için ihtiyaç duyulan dünya çapında araştırmacı bilim insanları yetiştirmek gayesiyle "Beyin Kore 21" adlı bir yüksek öğretim reformu projesini başlattı. Bu proje, yeni yüzyılın zorluklarını





Türkiye'de artık başta üniversiteler olmak üzere bütün kurumlar neyi ne için ve hangi maliyetle yaptıklarını sorgulamalı ve mevcut kaynaklarıyla ülkeye en iyi nasıl hizmet verebileceklerinin muhasebesini yapmalıdır.

başarıyla göğüsleyebilmek için genel yüksek eğitim sistemini yeniden yapılandırmaya yöneliktir. Programın temel gayesi üretken ve orijinal fikir ve teknolojilerin üretildiği bir platform görevini ifa edecek dünya çapında araştırma üniversiteleri tesis etmek. Aynı yıl, Kore hükümeti yerel ekonominin taleplerini karşılayan mahallî üniversiteleri desteklemeyi amaçlayan 7 yıllık bir projeyi de başlattı.

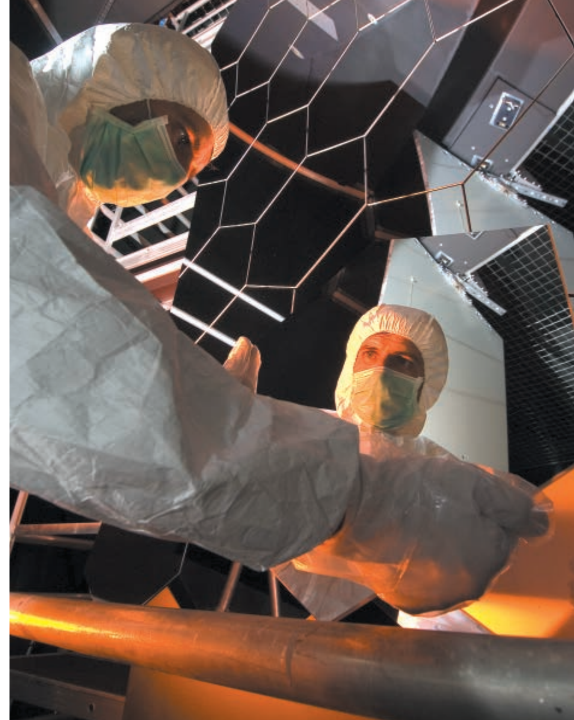
Güney Kore'de 2001 yılında Eğitim Bakanlığı, "Eğitim ve İnsan Kaynakları Geliştirme Bakanlığı" olarak yeniden yapılandırılmış ve Eğitim Bakanı'nın statüsü eğitim ve insan kaynakları gelişimi ile ilgili politikaların formüle edilmesi ve koordinasyonundan sorumlu başbakan yardımcılığına yükseltilmiştir. Yeni bakanlık, öğrencilerin küresel girişimci, tekniker ve araştırmacı topluma katılmaya daha iyi hazırlıyarak bilgi tabanlı ekonominin zorluklarını karşılama gayesiyle tesis edilmiştir.

Çocuklarını Seul'deki en elit üniversitelerde eğitmenin bir aile prestiji olduğu Güney Kore'de de, bizde olduğu gibi, üniversite giriş sınavı çocukları yıllarca bir "sınav cehennemi" içinde kıvrandırıyordu ve bazı aileler bir sektör haline gelen özel dersler ve kurslar için ayda 2000 ABD dolarına varan



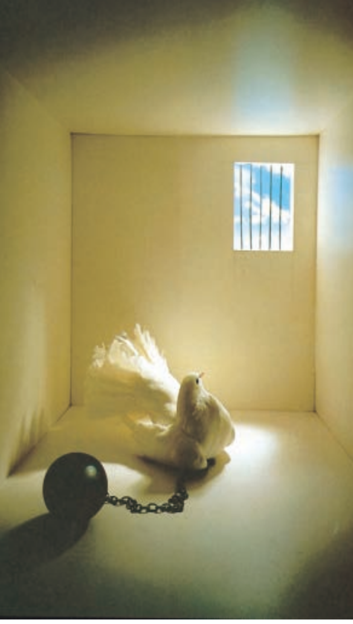
ücretler ödüyordu. Ezberciliği ve test çözme mekanik becerisini ön plana çıkaran ve defalarca değiştirilen bu eski sistem, 1995'de başlayan bir eğitim reformunun parçası olarak temelden değiştirilmiş ve 2002'de yürürlüğe konmuştur. Yeni sistem, genel bilgi ve yetenek imtihanı ile beraber öğrencilerin şahsî okul dosya kayıtlarını, makale yazmayı ve mülakatı ön plana çıkarmaktadır. Bu şekilde lise eğitiminin, öğrencinin çok yönlü gelişimine anlamlı bir katkı yapması, yani aslî görevine dönmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, mezuniyet için gerekli asgari kredi sayısının da ABD'de olduğu gibi 120 olması hedeflenmiştir. Kredi sayısının azaltılmasını, standardı ve kaliteyi düşürmek olarak görenlere şunu hatırlatmak lazım ki modern eğitimin temel hedeflerinden biri çok şeyi değil "öğrenmesini öğretmek"tir ve sahasında temel bilgilerle mücehhez öğrenciye ihtiyaç duyduğu bilgilere ulaşıp öğrenebileceği özgüvenini kazandırmaktır. Bunun diğer bir avantajı da mezuniyet için gerekli kredi sayısının, mesela 180'den 120'ye düşürülmesi, hiçbir ilave kaynak gerektirmeden öğrenci kapasitesinin % 50 arttırılabilmesidir.

Ülke ekonomisinin kritik ihtiyaçları belirlenmeli ve üniversitelerin tek başlarına veya başka ilgili kurumlarla iş birliği halinde bu ihtiyaçları nasıl karşılayabileceği araştırılmalıdır.



Yunus Çengel Hoca bu bilgileri verdikten sonra ülkemizin bilimle kalkınması için yapılması gerekenleri de şöyle sıralıyor:

"Türkiye'de artık başta üniversiteler olmak üzere bütün kurumlar neyi ne için ve hangi maliyetle yaptıklarını sorgulamalı ve mevcut kaynaklarıyla ülkeye en iyi nasıl hizmet verebileceklerinin muhasebesini yapmalıdır. Bütün kurumlar kendi kısır gündemlerine değil, ülkenin gerçek gündemine odaklanmalıdır. Ülke ekonomisinin kritik ihtiyaçları belirlenmeli ve üniversitelerin tek başlarına veya başka ilgili kurumlarla iş birliği halinde bu ihtiyaçları nasıl karşılayabileceği araştırılmalıdır. Büyük problemlerin çözümü, büyük takımların kurulmasını gerektirir. Bu yüzden sanayi, devlet kurumları



Özgürlüğün olmadığı yerde ne bilim olur, ne de kalkınma. Ne de insanî meziyetler neşv ü nema bulur.

ve yüksek öğretim kurumlarının ileri gelenleri beraberce bir yol haritası oluşturmalı, öncelikler belirlenmeli ve üniversiteler bu oluşumda üzerlerine düşen görevi yerine getirmelidir. Üniversiteler, ferdî yayın çıkarmaya yönelik çok sayıda küçük proje yapmaya dayalı cılız yapıdan çıkarılıp, Türkiye ekonomisinin verimliliğinin ve rekabet edebilirliğinin arttırılmasında aktif rol alan faal bir oyuncu haline getirilmelidir. Böylelikle bilim ve bilim insanları layık oldukları saygın konuma gelecek, üniversiteler problemli değil problem çözen kurumlar olacak ve ülke gerçek demokrasiye bir adım daha yaklaşacaktır. Bunu ABD yaptı, Japonya yaptı ve Güney Kore yaptı. Artık sıra Türkiye'de..." [2]

Bu açıklamalar her şeyi gözler önüne seriyor. Önümüzde kat edilecek hayli mesafe bulunduğu açık. Açık olan diğer bir nokta ise yeni bir dünyanın eşiğinde olmamızdır. Her şey bitmiş değil; yeni başlıyor. Görevimiz büyük, aynı zamanda kutsal. Sadece bilimi düştüğü yerden kaldırmak değil vazife. İnsanlığın onuru, haysiyeti ve her şeyden önce de onun özgürlüğü... Güzel meyveler ve çiçekler baharda açar. Özgürlüğün olmadığı yerde ne bilim olur, ne de kalkınma. Ne de insanî meziyetler neşv ü nema bulur. Alfred Tennyson'un özlü sözü ile konuyu noktalamak istiyoruz:

"Geliniz arkadaşlar, geliniz. Derinden yaralıyız, ne var ki silkinmek ve ayağa kalkmak ve yeni bir dünya kurmak için vakit tamamen geçmiş değil. Ki hepimiz, hepimiz kahraman yürekliyiz, fakat zaman ve kader bizleri zayıflatmış; ama azmimiz kuvvetli.. çalışmak, aramak, bulmak ve boyun eğmemek için."

[1]http://www.ozemre.com/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=56

[2]Prof. Dr. Yunus Çengel, Değişen Dünyada Üniversitelerin Ülke Kalkınma Ve Gelişmesindeki Rolü, Alternatif Bakış, Eylül-Ekim sayısı, 2005